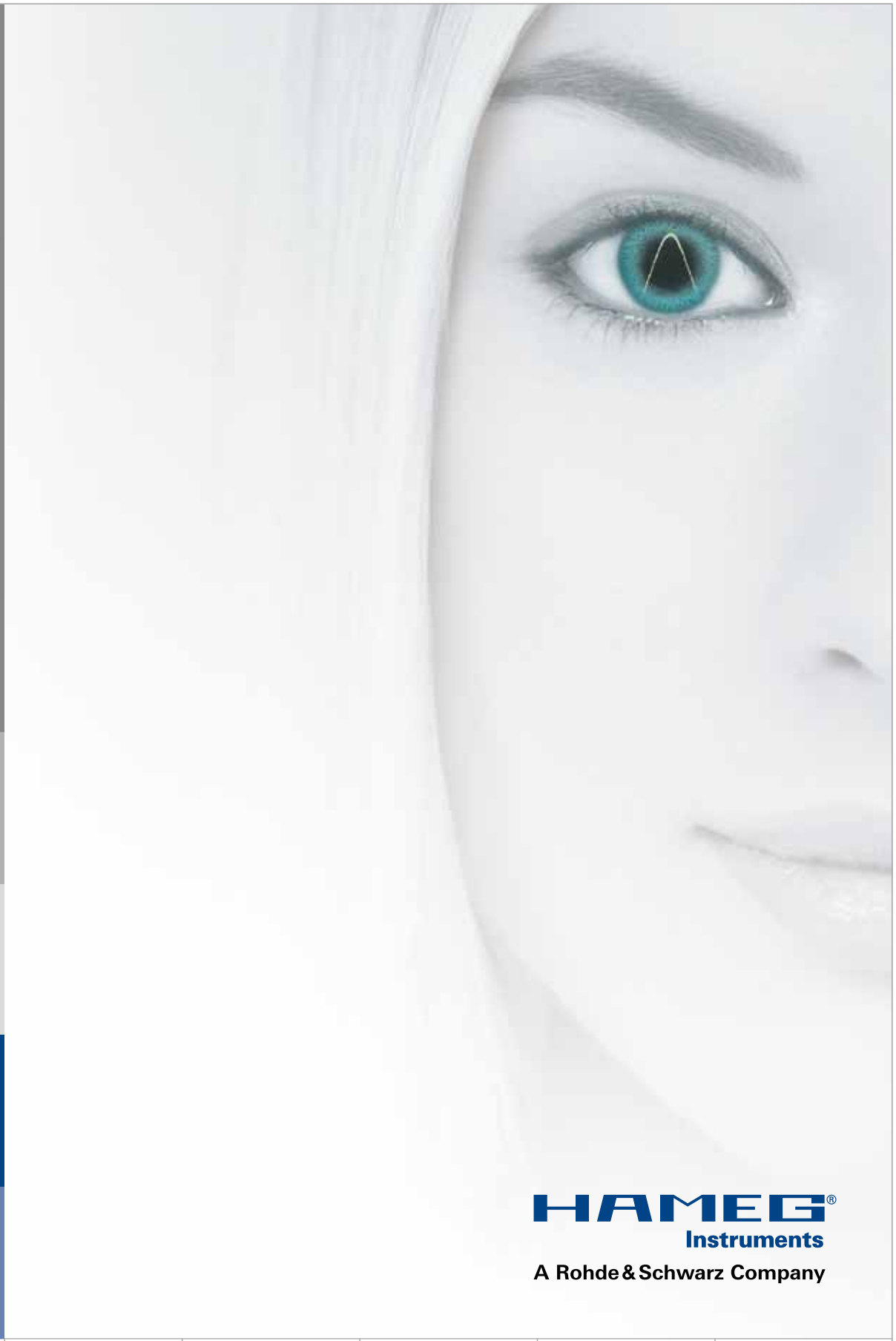
# Продукты 2014

Чувстви-
тельность

Точность

Качество

Простота



HAMEG®
Instruments
A Rohde&Schwarz Company








Made in Germany

# Огромный вклад в развитие контрольно-измерительной техники

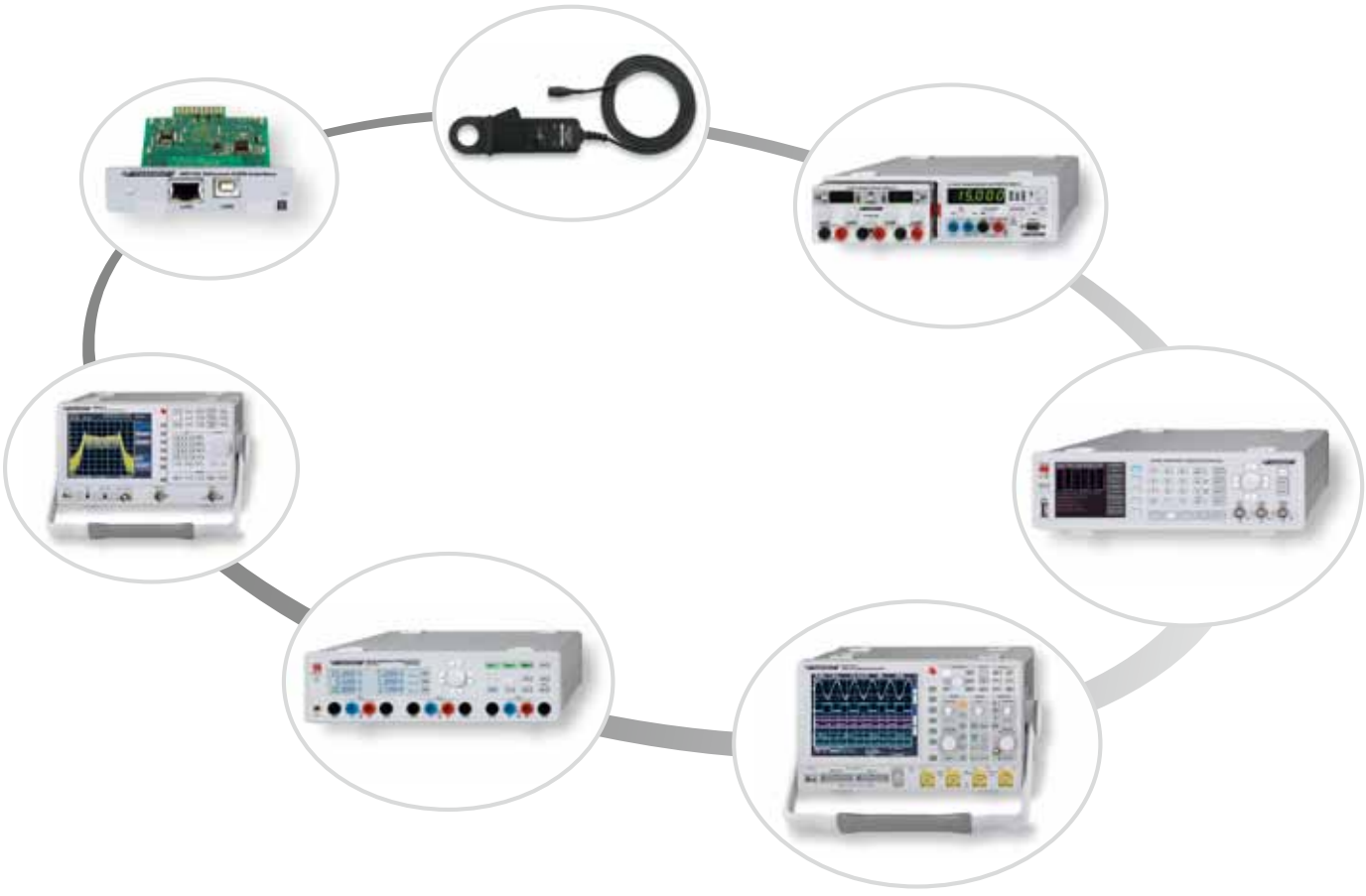
## Фирма HAMEG Instruments – совершенство в среднем классе

Фирма HAMEG Instruments GmbH с гордостью оглядывается на 50-летнюю историю своего успеха. С момента основания в 1957 году фирма HAMEG придерживается следующих принципов работы: инновации, удобство использования, надежность, качество изготовления и отличное соотношение между ценой и качеством продукции. Независимое предприятие из Майнхаузена под Франкфуртом, принадлежащее с апреля 2005 г. группе компаний Rohde&Schwarz, разрабатывает и продает свои электронные измерительные приборы через глобальную сеть профессиональных продаж и обслуживания партнеров в более чем 60 странах мира.

В фирму HAMEG обращаются заказчики из сферы промышленности, торговли, науки, образования и услуг и, не в последнюю очередь из-за хорошего соотношения цены и качества, амбициозные любители. Огромное количество инженеров, техников и квалифицированных рабочих применяют оборудование HAMEG как во время обучения, так и во всевозможных современных приложениях.

Продолжительный успех фирмы HAMEG Instruments базируется на принципах Чувствительности, Точности, Качества, и, наконец, Простоте изделий. Философия предприятия заключается в разработке электронных измерительных приборов, которые гарантируют не только отличную производительность и надежность, но и обеспечивают максимально возможную гибкость, которые ценятся как в лабораторных условиях, так и в условиях производства. Фирма HAMEG Instruments обращает внимание на главное: работа с приборами, при сохранении всех их основных функций, должна быть как можно более удобной.

Все приборы фирмы HAMEG благодаря одинаковой ширине могут размещаться один над другим, экономя пространство рабочего места, при том, что все приборы и без того достаточно компактные.



| Осциллографы | | 5 |
|---|---|---|
| HMO3054 | 4 -канальный цифровой осциллограф (500 МГц) | 6 |
| HMO3052 | 2 -канальный цифровой осциллограф (500 МГц) | 6 |
| HMO3044 | 4 -канальный цифровой осциллограф (400 МГц) | 6 |
| HMO3042 | 2 -канальный цифровой осциллограф (400 МГц) | 6 |
| HMO3034 | 4 -канальный цифровой осциллограф (300 МГц) | 6 |
| HMO3032 | 2 -канальный цифровой осциллограф (300 МГц) | 6 |
| HMO2024 | 4-канальный цифровой осциллограф (200 МГц) | 8 |
| HMO2022 | 2-канальный цифровой осциллограф (200 МГц) | 8 |
| HMO1524 | 4-канальный цифровой осциллограф (150 МГц) | 8 |
| HMO1522 | 2-канальный цифровой осциллограф (150 МГц) | 8 |
| HMO1024 | 4-канальный цифровой осциллограф (100 МГц) | 9 |
| HMO1022 | 2-канальный цифровой осциллограф (100 МГц) | 9 |
| HMO724 | 4-канальный цифровой осциллограф (70 МГц) | 9 |
| HMO722 | 2-канальный цифровой осциллограф (70 МГц) | 9 |
| HV110 | Анализ последовательных шин (для аналоговых и цифровых каналов) | 10 |
| HV111 | Анализ последовательных шин (для аналоговых каналов) | 10 |
| HV112 | Анализ шин CAN/LIN | 11 |
| HM400 | Аналоговый осциллограф (40 МГц) | 12 |

| Спектральный анализ | | 14 |
|---|---|---|
| HMS-X | Анализаторы спектра до 1,6 ГГц | 15 |
| HMS-EMC | Опция EMC и предусилителя | 16 |
| HMS-3G | Опция расширения до 3ГГц | 16 |
| HMS-TG | Опция следящего генератора | 16 |
| HM6050-2 | Блок стабилизации импеданса линии | 18 |
| HZ540/HZ550 | Набор пробников ближнего поля (3 ГГц) | 19 |
| HZ530 | Набор пробников ближнего поля (1 ГГц) | 20 |

| Источники питания | | 22 |
|---|---|---|
| HMP4040 | Программируемый высокопроизводительный 4-канальный источник питания | 23 |
| HMP4030 | Программируемый высокопроизводительный 3-канальный источник питания | 23 |
| HMP2030 | Программируемый высокопроизводительный 3-канальный источник питания | 24 |
| HMP2020 | Программируемый высокопроизводительный 2-канальный источник питания | 24 |
| HM7042-5 | Трёхканальный источник питания 2 x 0...32 В/0...2 А и 1 x 0...5.5 В/0...5 А | 25 |
| HM8143 | Функциональный источник питания 2 x 0...30 В/0...2 А и 1 x 5 В/0...2 А | 26 |

| Программируемые измерительные приборы серии 8100 | | 28 |
|---|---|---|
| HMF2525 | Генератор произвольных сигналов (50 МГц) | 29 |
| HMF2550 | Генератор произвольных сигналов (25 МГц) | 29 |
| HM8112-3 | 6½-разрядный прецизионный мультиметр | 30 |
| HM8115-2 | Измеритель мощности (8 кВт) | 31 |
| HM8118 | LCR-метр (200 кГц) | 32 |
| HM8123 | Программируемый частотомер (3 ГГц) | 33 |
| HM8134-3 | Синтезатор высоких частот (1,2 ГГц) | 34 |
| HM8135 | Синтезатор высоких частот (3 ГГц) | 35 |
| HM8150 | Генератор произвольных сигналов (12,5 МГц) | 36 |

| Модульная система серии 8000 | | 38 |
|---|---|---|
| HM8001-2 | Базовый блок | 39 |
| HM8012 | 4¾-разрядный программируемый мультиметр | 40 |
| HM8018 | LCR-метр (25 кГц) | 40 |
| HM8021-4 | Универсальный частотомер (1,6 ГГц) | 41 |
| HM8030-6 | Функциональный генератор (10 МГц) | 41 |
| HM8040-3 | Трёхканальный источник питания 2 x 0...20 В/0,5 А и 1 x 5 В/1 А | 42 |
| HM800 | Пустой модуль | 42 |

| Компактная серия HMC | | 44 |
|---|---|---|
| HMC8012 | Цифровой мультиметр | 44 |

| Опции | | 46 |
|---|---|---|
| HO118 | Групповой интерфейс | 46 |
| HO3508 | Логический пробник | 46 |
| HO730 | Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB | 47 |
| HO740 | Интерфейс IEEE-488 (GPIB) | 47 |
| HO880 | Интерфейс IEEE-488 (GPIB) | 47 |

| Принадлежности | | 49 |
|---|---|---|
| Измерительные провода | | 49 |
| Измерительные провода / Переходники | | 50 |
| Переходники / Интерфейсы / Кабели | | 51 |
| Пробники | | 52 |
| Датчики | | 56 |
| Преобразователи / Датчики | | 57 |
| HM8118 / Измерительный адаптер | | 58 |
| Анализаторы спектра | | 59 |
| Комплекты | | 60 |
| Комплекты / Чехол для транспортировки | | 61 |

| Технические данные | | 63 |
|---|---|---|
| Осциллографы | | 63 |
| Цифровой мультиметр HMC8012 | | 72 |
| Анализатор спектра HMS-X | | 74 |
| Источники питания | | 75 |
| Программируемые измерительные приборы серии 8100 | | 78 |
| Модульная система серии 8000 | | 86 |
| HV110/HV111 $I^2C$, SPI, UART/RS-232 Анализатор шин | | 91 |
| HV112 Анализатор шин CAN/LIN | | 92 |

| Указатель | 93 |
|---|---|

| Контакты | 93 |
|---|---|

# Осциллографы

Спектральный анализ

Источники питания

Программируемые измерительные приборы серии 8100

Модульная система серии 8000

Компактная серия HMC

Опции

Принадлежности

Технические данные



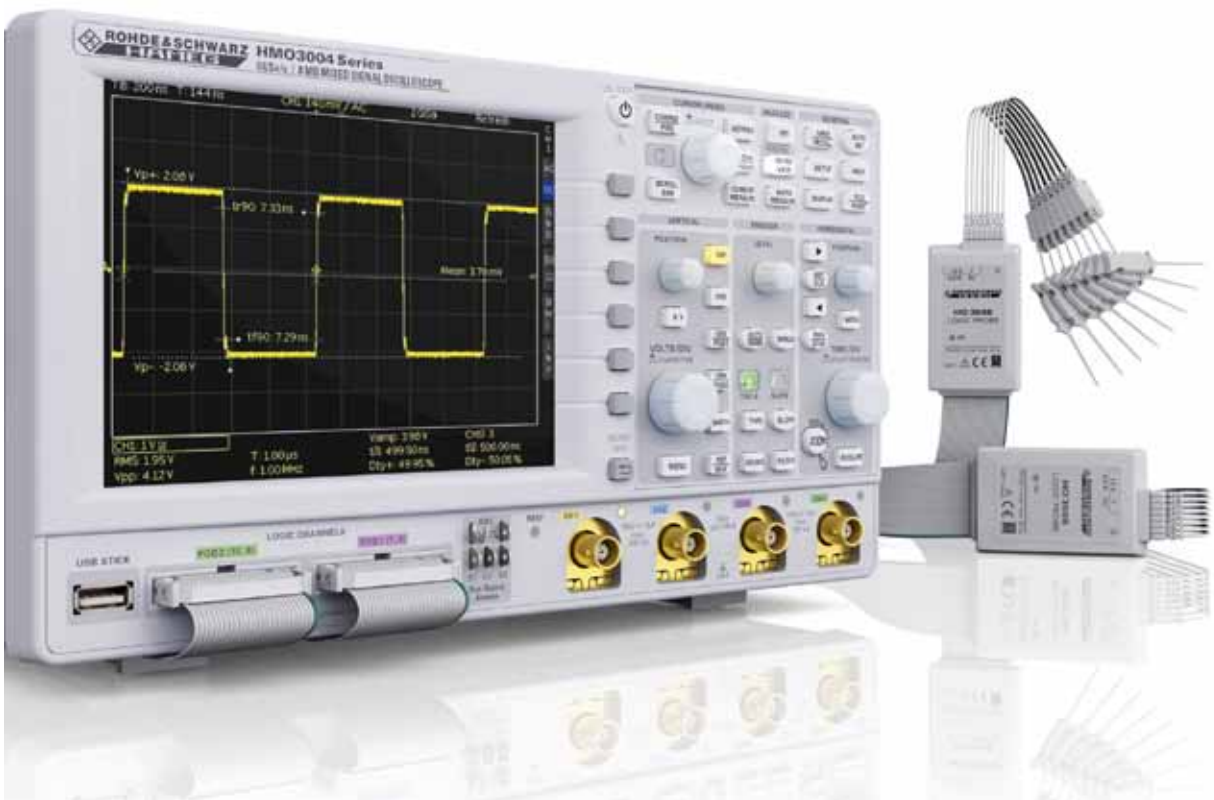
# HAMEG: Осциллографы

## Инновация с истоков

Осциллограф является, без сомнения, важнейшим инструментом в измерительной технике для определения характеристик электрических сигналов во временной области. Фирма HAMEG Instruments предлагает широчайший выбор приборов для различных вариантов применений в сфере промышленности, торговли, науки, образования, обучения, обслуживания и в частном секторе. В дополнение к инновационным цифровым запоминающим осциллографам (DSO) и осциллографам смешанных сигналов (MSO) на выбор пользователю предлагаются чисто аналоговые осциллографы HM400 с традиционной электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ).

В последнее время спрос на чисто аналоговые устройства сокращается, поскольку цифровые DSOобеспечивают многочисленные преимущества, такие как возможность протоколирования и всестороннего анализа данных, компактный дизайн и прочее. Приборы MSO дополнительно обеспечивают одновременное отображение аналоговых ицифровых сигналов по нескольким каналам.

Современные электронные устройства все чаще оборудованы микропроцессорами, микросхемами FPGA и последовательными интерфейсами, такими как $I^2C$, SPI и UART. С помощью осциллографов серии HMO протоколы этих шин могут выполняться и декодироваться в режиме реального времени, экономя огромное количество времени на поиск ошибок в процессе разработки. Современные полупроводниковые технологии позволяют отображать сигналы с временем нарастания в диапазоне от нескольких наносекунд, что требует более высоких полос пропускания и частот дискретизации для того, чтобы минимизировать погрешность измерения. Для высоких частот дискретизации необходим большой объем памяти, чтобы отслеживать конкретное временное окно. Приборы фирмы HAMEG Instruments отличаются хорошо сбалансированным набором этих трех параметров, обеспечивающих получение правильных результатов измерения даже в критических случаях. И последнее, но не менее важное обстоятельство: при производстве приборов используется наш 50-летний опыт работы в осциллографии, обеспечивающий первоклассные характеристики запуска, превосходную чувствительность, малошумящие АЦП, непревзойденную прочность, а также отличное соотношение цены и качества.



Утвержденный тип средств измерений

# 2 [4] – канальные цифровые осциллографы
## HMO3032 [HMO3034] (300 МГц)
## HMO3042 [HMO3044] (400 МГц)
## HMO3052 [HMO3054] (500 МГц)

HMO3032







- ☑ 4 млрд. отсчетов/с в реальном масштабе времени, малошумящий параллельный АЦП эталонного класса
- ☑ Память на 8 млн. точек, увеличение фрагмента из памяти до масштаба 200 000:1
- ☑ MSO (режим смешанных сигналов с опцией HO3508 [HO3516]) с 8 [16] логическими каналами
- ☑ Синхронизация и аппаратно-ускоренное декодирование последовательных шин $I^2C$, SPI, UART/RS-232 (опции HO010 и HO011), CAN, LIN (опция HO012)
- ☑ Удобная навигация с помощью 8 пользовательских маркеров
- ☑ Контроль по критерию «годен / не годен» на основе масок
- ☑ Коэффициент отклонения от 1 мВ/дел, управление смещением в диапазоне +/-0,2... +/-20 В
- ☑ Размер изображения 12 делений по оси X, 20 делений по оси Y (Виртуальный экран)
- ☑ Режимы синхронизации: по фронту, по видеосигналу, по длительности импульса, логический, задержанный, по событию, ручная регулировка стабильности

8 канальный логический пробник HO3508



Чехол HZ99



Возможность последующего расширения моделей 300МГц/400МГц до 500МГц

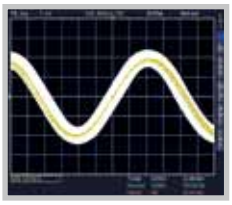
**300/400 МГц >>> 500 МГц**

- ☑ 6-разрядный частотомер, автоматические измерения, редактор формул, относительные курсорные измерения, анализ спектра с помощью БПФ в реальном масштабе времени
- ☑ ЖК-экран высокой четкости, 16,5 см (6,5 дюймов), разрешение VGA, выход DVI
- ☑ Бесшумный вентилятор
- ☑ 3 x USB-выхода для съемного носителя данных, принтера и дистанционного управления, дополнительные опции IEEE-488 (GPIB) или Ethernet/USB

Активный пробник HZO30



Тестирование по маске



Пассивный пробник HZO20 (1 000:1)



Измерительный зажим для постоянного/переменного тока HZO51 (100/1 000A)



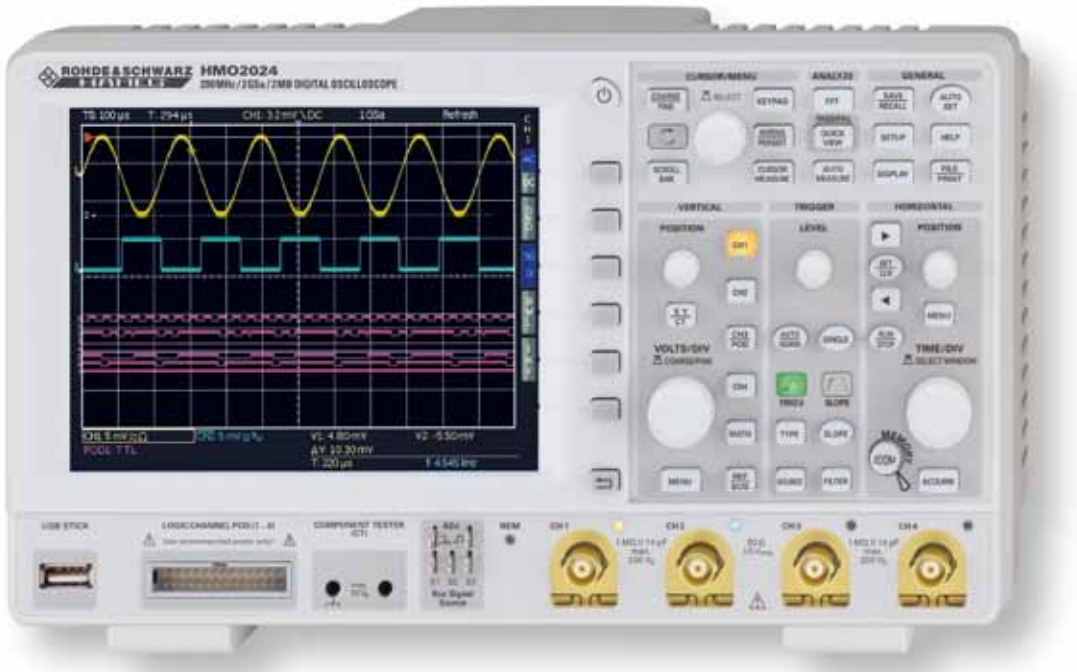
HMO3052

| **Краткие характеристики:** | **серия HMO3000** | | |
|---|---|---|---|
| Полоса пропускания | 300МГц | 400МГц | 500МГц |
| Модели:<br>2 канала<br>4 канала | <br>**HMO3032**<br>**HMO3034** | <br>**HMO3032**<br>**HMO3034** | <br>**HMO3052**<br>**HMO3054** |
| Частота дискретизации каждого аналогового канала | 2*10-9 выборок/с | | |
| Макс. частота дискретизации | 4*10-9 выборок/с | | |
| Объем памяти на канал | 4 млн. точек | | |
| Макс. объем памяти | 8 млн. точек | | |
| Макс. число логических каналов | 16 | | |
| Входное сопротивление | 1 МОм, 50 Ом | | |
| Диапазон значений коэффициента отклонения (КО) для | Входное сопротивление 1МОм: | от 1 мВ/дел до 5 В/дел | |
| | Входное сопротивление 50Ом: | от 1 мВ/дел до 1 В/дел | |
| Диапазон установки постоянного смещения, В | от ± 0,2 до ± 20 | | |

Утвержденный тип средств измерений

# 2[4]-канальный цифровой осциллограф HMO1522 [HMO1524]/HMO2022 [HMO2024] (150 МГц/200 МГц)

HMO2024




DVI Output · USB · USB Stick · optional TCP/IP · optional IEEE-488 · 6,5″ VGA 16,5cm · Lab-VIEW · 50Ω 1MΩ · inclusive

2-канальная версия HMO2022



Вид сбоку



8-канальный логический пробник HO3508

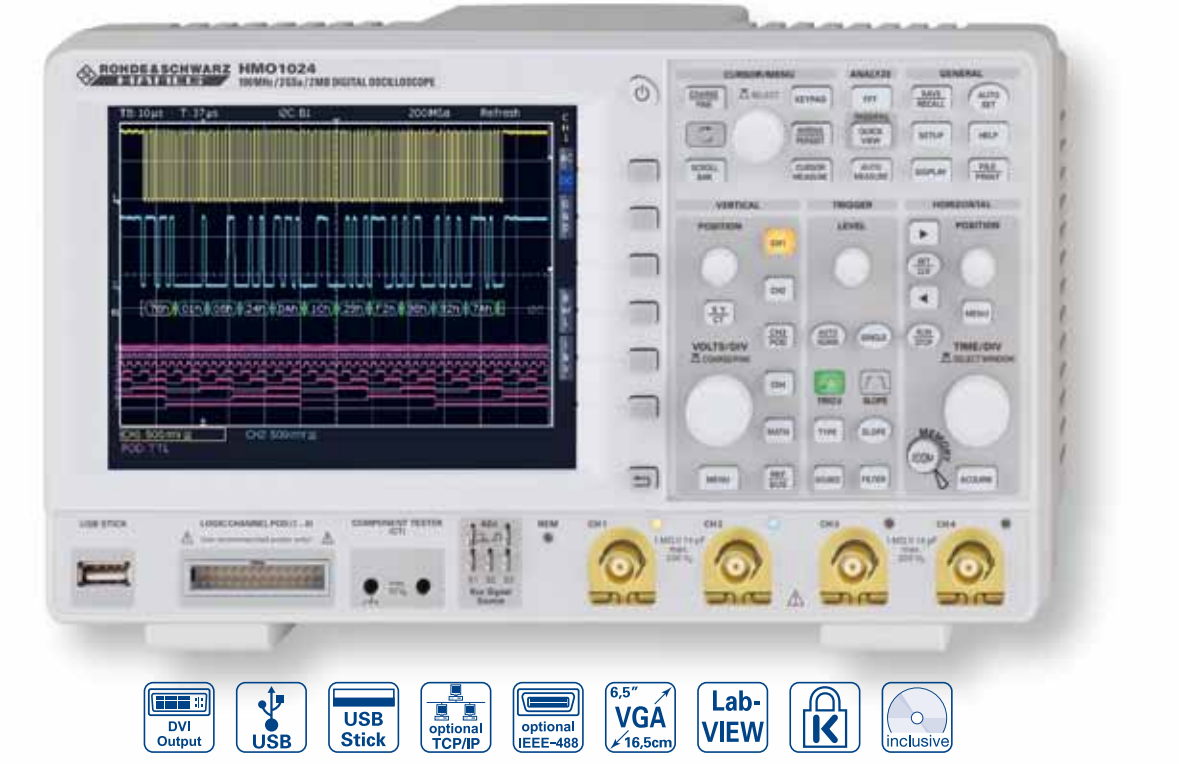


- ☑ **2млрд. отсчетов/с в реальном масштабе времени, малошумящий параллельный АЦП эталонного класса**
- ☑ **Память на 2 млн. точек, увеличение фрагмента из памяти до масштаба 50 000:1**
- ☑ **MSO** (режим смешанных сигналов с опцией HO3508) с 8 логическими каналами
- ☑ **Синхронизация** и аппаратно-ускоренное декодирование **последовательных шин** (с использованием режима списка): $I^2C$ + SPI + UART/RS-232, CAN/LIN
- ☑ Автоматический поиск событий, заданных пользователем
- ☑ Контроль по критерию «годен/не годен» на основе шаблона
- ☑ Вертикальная чувствительность 1 мВ/дел., управление смещением в диапазоне ±0,2...±20 В
- ☑ Размер изображения 12 делений по оси X, 20 делений по оси Y (Виртуальный экран)
- ☑ Режимы синхронизации: по фронту, по видеосигналу, по длительности импульса, логический, задержанная, по событию
- ☑ Функция тестирования компонентов, 6-разрядный частотомер, автоматические измерения: до 6 параметров, в том числе статистические характеристики, редактор формул, относительные курсорные измерения, БПФ-анализ (64 тыс. точек)
- ☑ Практически бесшумный вентилятор
- ☑ 3 x USB-выхода для съемного носителя данных, принтера и дистанционного управления

Технические данные см. на стр. 67 или www.hameg.com/HMO1522 [www.hameg.com/HMO1524]
Технические данные см. на стр. 69 или www.hameg.com/HMO2022 [www.hameg.com/HMO2024]

# 2[4]-канальный цифровой осциллограф HMO722 [HMO724]/HMO1022 [HMO1024] (70 МГц/100 МГц)

Утвержденный тип средств измерений




HMO1024

- ☑ **2млрд. отсчетов/с в реальном масштабе времени, малошумящий параллельный АЦП эталонного класса**
- ☑ **Память на 2 млн. точек, увеличение фрагмента из памяти до масштаба 50 000:1**
- ☑ **MSO** (режим смешанных сигналов с опцией HO3508) с 8 логическими каналами
- ☑ **Синхронизация** и аппаратно-ускоренное декодирование **последовательных шин** (с использованием режима списка): $I^2C$ + SPI + UART/RS-232, CAN/LIN
- ☑ Автоматический поиск событий, заданных пользователем
- ☑ Контроль по критерию «годен/не годен» на основе шаблона
- ☑ Вертикальная чувствительность 1 мВ/дел.
- ☑ Размер изображения 12 делений по оси X, 20 делений по оси Y (Виртуальный экран)
- ☑ Режимы синхронизации: по фронту, по видеосигналу, по длительности импульса, логический, задержанная, по событию
- ☑ Функция тестирования компонентов, 6-разрядный частотомер, автоматические измерения: до 6 параметров, в том числе статистические характеристики, редактор формул, относительные курсорные измерения, БПФ-анализ (64 тыс. точек)
- ☑ Практически бесшумный вентилятор
- ☑ 3 x USB-выхода для съемного носителя данных, принтера и дистанционного управления

Технические данные см. на стр. 64 или www.hameg.com/HMO722 [www.hameg.com/HMO724]
Технические данные см. на стр. 66 или www.hameg.com/HMO1022 [www.hameg.com/HMO1024]

Чехол HZO90



Функция тестирования компонентов/источник сигнала шины

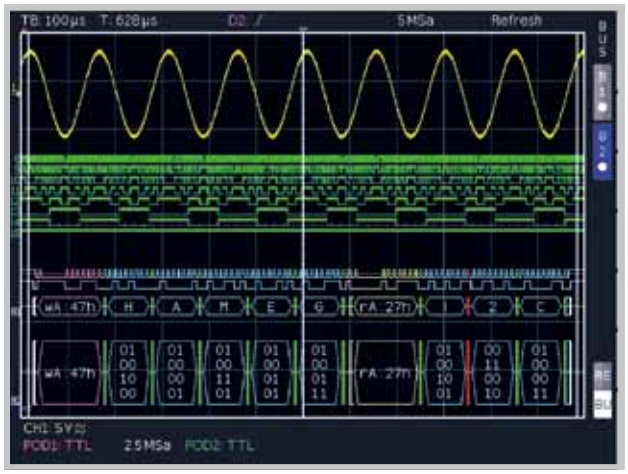


Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB HO730 (опция)

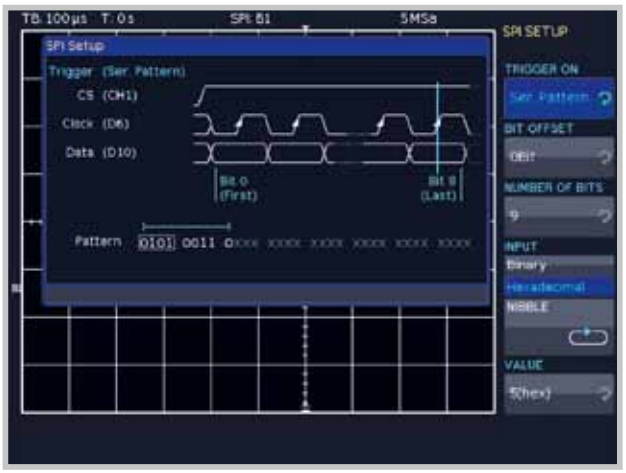


HV110 / HV111

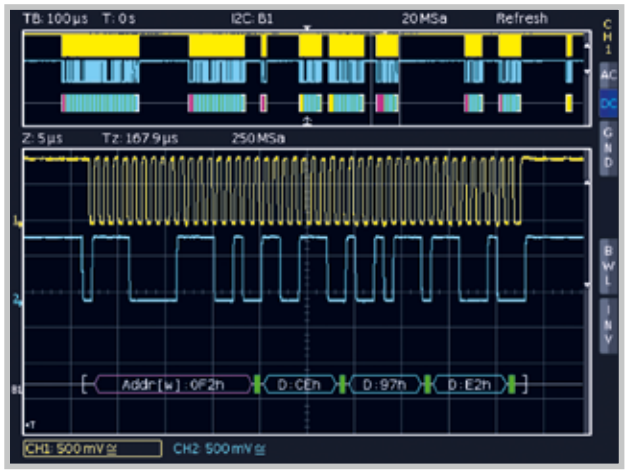
## Анализ последовательных шин HV110/HV111 для всех осциллографов серии HMO




Окно смешанных сигналов и сигналов шины




Настройка синхронизации шины SPI




Шестнадцатеричное декодирование шины I²C по аналоговому каналу



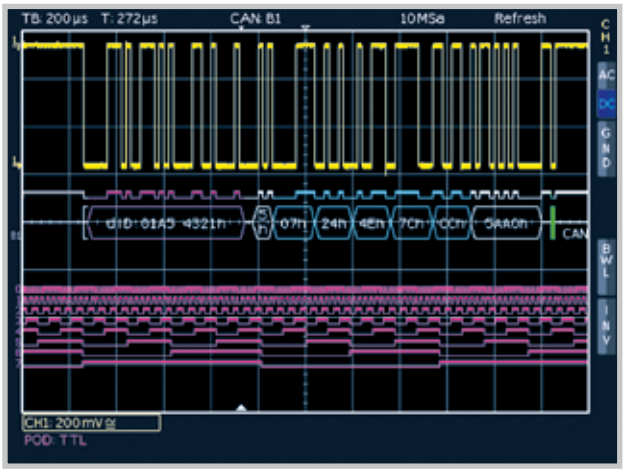

ASCII и двоичные данные шины I²C

- ☑ Опция HV110 для аналоговых каналов и/или логических каналов, опция HV111 для аналоговых каналов
- ☑ Синхронизация и декодирование шин I²C, SPI, UART/RS-232
- ☑ Поддержка аппаратного декодирования в реальном масштабе времени
- ☑ Цветовое выделение содержимого сообщений для интуитивного анализа и удобства представления
- ☑ Детальное представление декодированных значений с возможностью масштабирования
- ☑ Режим отображения шин с синхронным представлением данных и тактового сигнала
- ☑ Декодирование в ASCII, двоичный, шестнадцатеричный и десятичный форматы
- ☑ Удобная индикация декодированных значений (до 4 линий)
- ☑ Обширные возможности запуска для выделения отдельных сообщений
- ☑ Опция для всех осциллографов серии HMO

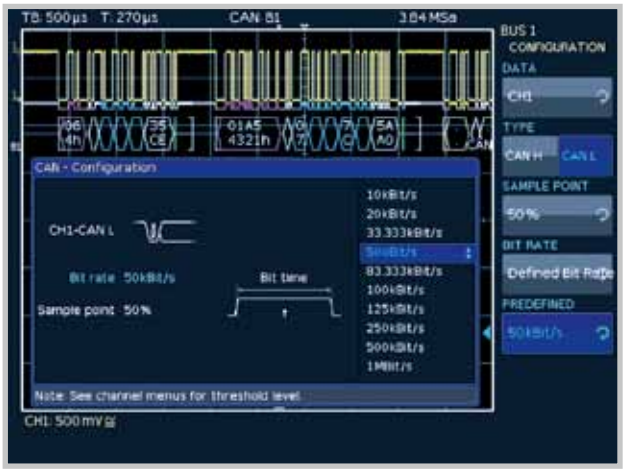
Технические данные см. на стр. 91 или http://www.hameg.com/731.0.html?&L=0

# HV112 Анализ шин CAN/LIN

для всех осциллографов серии HMO




Отображение смешанного сигнала и шины




Настройка шины CAN




Шина CAN, отображение данных в табличном виде




Шина CAN, отображение данных в формате HEX

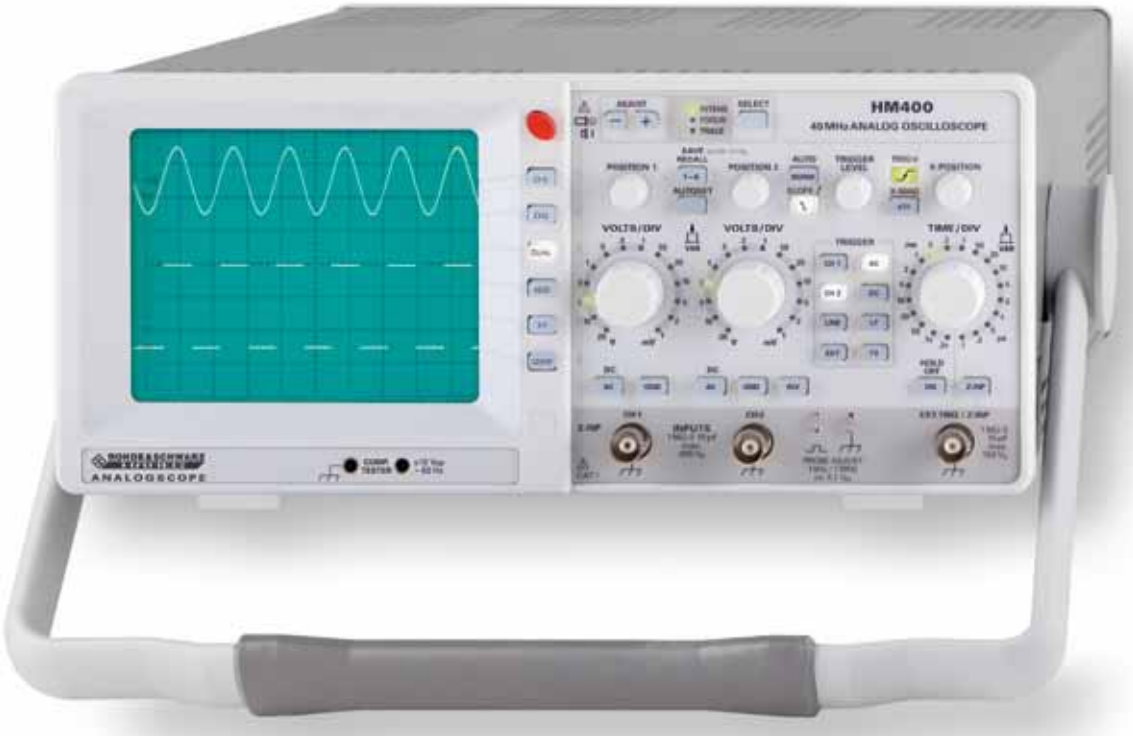
- ☑ Декодирование и синхронизация сигналов шин LIN, CAN
- ☑ Декодирование в режиме реального времени с аппаратным ускорением
- ☑ Отображение содержимого с цветовой маркировкой для интуитивного анализа и простоты обзора данных
- ☑ Дополнительные подробности декодированных данных становятся видимы при увеличении коэффициента масштабирования
- ☑ Отображение шины с синхронным отображением данных
- ☑ Декодирование в форматы ASCII, бинарный, шестнадцатеричный или десятичный
- ☑ До четырех строк для удобного отображения декодированных значений
- ☑ Эффективная синхронизация для блокировки определенных сообщений
- ☑ Опция доступна для всех осциллографов серии HMO

Технические данные см. на стр. 92 или http://www.hameg.com/674.0.html?L=0

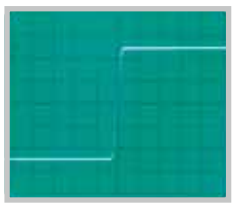
HV112

# Аналоговый осциллограф HM400 (40 МГц)

HM400




Отсутствие искажений сигнала (выбросов)



Видеосигнал запуска со строки

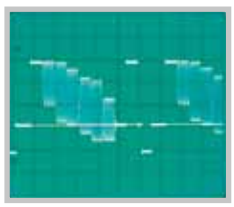
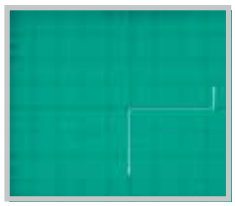


График стабилитрона при эксплуатации в режиме тестирования компонентов



- ☑ Эталон по входной чувствительности и диапазону входного напряжения
- ☑ 2 канала с коэффициентами отклонения 1 мВ/дел....20 В/дел., диапазон изменения до 50 В/дел.
- ☑ Временная развертка 100 нс/дел....0,2 с/дел., с увеличением по оси X до 10 нс/дел.
- ☑ Малошумящие измерительные усилители с высокой достоверностью передачи импульса и минимальными выбросами
- ☑ Запуск по размаху напряжения для стабильной синхронизации в диапазоне 0...50 МГц на уровне 0,5 дел. (до 80 МГц при 1 дел.)
- ☑ Автонастройка, сохранение и повторный вызов из памяти до 6 настроек прибора
- ☑ Режим Yt и XY с Z-входом для модуляции интенсивности
- ☑ Определение параметров компонентов с помощью встроенного тестера компонентов (измерение двухполюсных цепей)
- ☑ Низкая потребляемая мощность, бесшумность

Технические данные см. на стр. 64 или www.hameg.com/HM400

Осциллографы

# Спектральный анализ

Источники питания

Программируемые измерительные приборы серии 8100

Модульная система серии 8000

Компактная серия HMC

Опции

Принадлежности

Технические данные



# HAMEG: Спектральный анализ

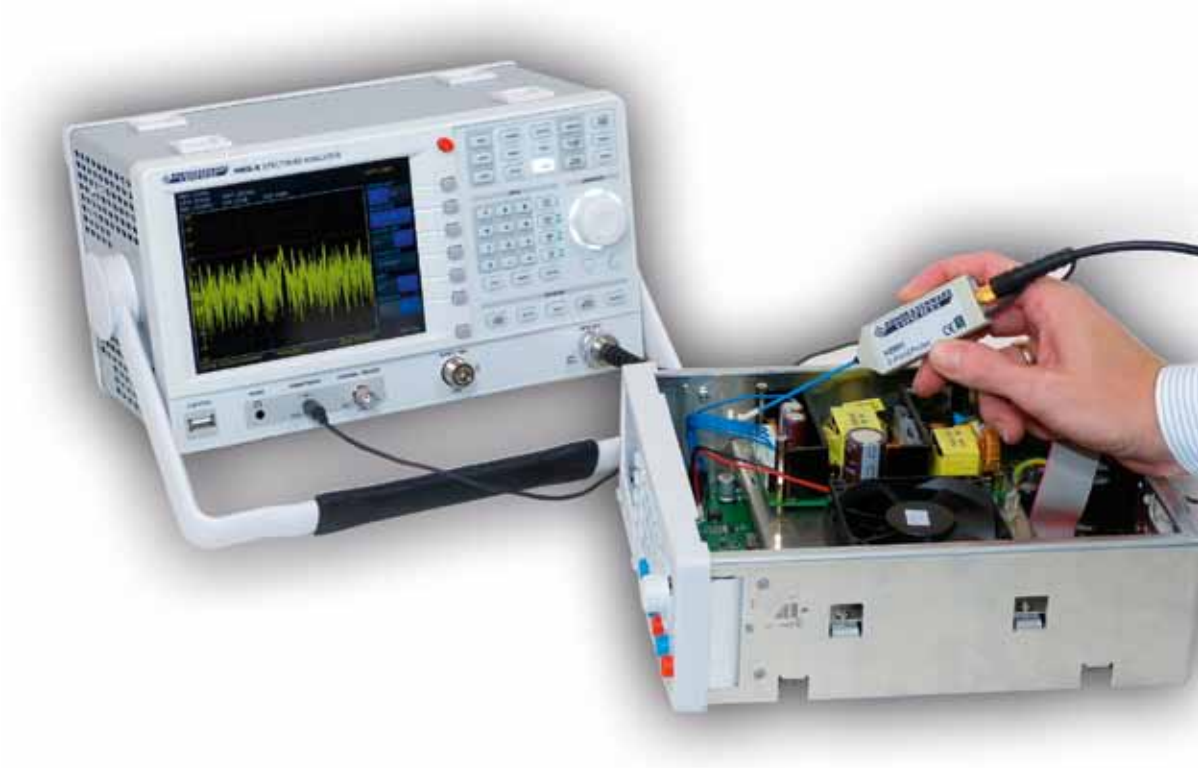
## Смена парадигм в измерительной технике

С внедрением современных анализаторов спектра серии HMS фирма HAMEG изменила парадигму ра боты в лабораториях. До недавнего времени такая измерительная техника была недоступна для большинства пользователей. Фирма HAMEG Instruments со своей серией HMS положила конец такой исклю чительности, предложив современные технологии измерения по справедливой цене. При разработке наших приборов большое значение уделяется практическому применению, так что пользователь может не думать о сложностях теории спектрального анализа. Продолжающееся распространение беспроводных приложений и требования минимизации электромагнитных излучений от высокопроизводительных цифровых систем вызывает изменение подхода в работе лабораторий и испытательных площадок. Несмотря на то, что анализ сигналов во временной области давно устоялся, приборы для спектрального анализа только сейчас начинают завоевывать свое место на лабораторном столе.

Приложения анализатора спектра в научных исследованиях и разработках, тестировании, обслуживании и испытании на ЭМС весьма разнообразны. Анализаторы спектра могут отображать сигналы в ГГц-диапазоне. За счет использования принципа супергетеродинного приема и логарифмической обработки и представления данных их чувствительность превосходит таковую у осциллографов на более чем три порядка при значительно более широком динамическом диапазоне (>80 дБ).

Будьте осторожны – сопротивление наиболее чувствительного измерительного входа составляет 50 Ом, и он может быть легко поврежден! (Наблюдайте за максимальной входной мощностью при любых измерениях сигналов большой мощности!). Поэтому до проведения анализа неизвестных сигналов рекомендуется обеспечить такие меры предосторожности, как, например, присоединенный аттенюатор с достаточным коэффициентом ослабления. При измерении спектра в частотной области теряется фазовая информация, которая доступна для измерения осциллографом во временной области. Но во многих практических областях эта информация не требуется.

Анализаторы спектра фирмы HAMEG обеспечивают анализ в диапазоне частот до 3 ГГц и широкий динамический диапазон; для измерений передаточных характеристик имеются приборы с удобным в работе следящим генератором. Встроенные интерфейсы для быстрой передачи данных с внешнего ПК (программное обеспечение в комплекте), с функциями предварительных испытаний на ЭМС, а также доступ к широкому спектру дополнительных принадлежностей (например, пробники ближнего поля для различных измерительных задач) делает анализаторы спектра фирмы HAMEG идеальным «партнером» для многих приложений, включая испытания на ЭМС и измерения в таких системах беспроводной связи, как UMTS, GSM, TETRA, DVBT, Bluetooth, WLAN и т.д.



# Анализаторы спектра HMS-X до 1,6 ГГц или 3 ГГц







HMS-X

## Краткое описание

Анализаторы спектра фирмы HAMEG обеспечивают анализ в диапазоне частот до 3 ГГц и широкий динамический диапазон; для измерений передаточных характеристик имеются приборы с удобным в работе следящим генератором (СГ). Встроенные интерфейсы для быстрой передачи данных с внешнего ПК (программное обеспечение в комплекте), с функциями предварительных испытаний на ЭМС, а также доступ к широкому спектру дополнительных принадлежностей (например, пробники ближнего поля для различных измерительных задач) делает анализаторы спектра фирмы HAMEG идеальным «партнером» для многих приложений, включая испытания на ЭМС и измерения в таких системах беспроводной связи, как UMTS, GSM, TETRA, DVBT, Bluetooth, WLAN и т.д.

## Основные свойства

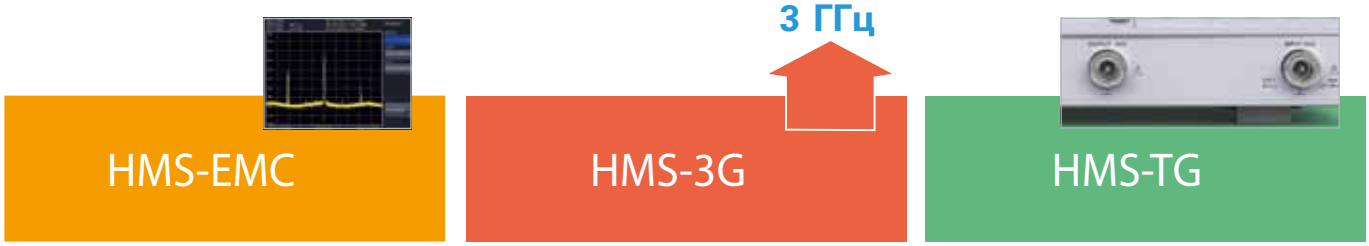
- ☑ Диапазон частот от 100 кГц до 1,6 ГГц или до 3 ГГц
- ☑ Следящий генератор HMS-TG (HV211) от -20 до 0 дБмВт
- ☑ Диапазон измерения амплитуды от -104 дБмВт (-114 дБмВт с опц. HMS-EMC) до +20 дБмВт
- ☑ Средний уровень собственных шумов (DANL) -135 дБмВт с вкл. предусилителем (требуется опция HMS-EMC)
- ☑ Время развертки от 20 мс до 1000 с
- ☑ Полоса разрешения от 10 кГц (опционально от 100 Гц) до 1 МГц с кратностью шага 1–3, 200 кГц (по уровню -3 дБ); дополнительно 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц (по уровню -6 дБ)
- ☑ Фазовый шум <-100 дБн/Гц (отстройка 100 кГц)
- ☑ Полоса видеофильтра от 1 кГц (опционально от 10 Гц) до 1 МГц с кратностью шага 1–3

- ☑ Встроенный AM- и ЧМ-демодулятор (разъём для наушников и встроенный громкоговоритель)
- ☑ Детекторы: авто-, минимально-, максимально-пиковый, отсчетов, среднего, среднеквадратического значения, квазипиковый (требуется HMS-EMC)
- ☑ 8 маркеров с дельта-маркером, различные пиковые функции
- ☑ ЖК-дисплей высокой четкости (TFT), 16,5 см, разрешение VGA, выход DVI
- ☑ USB-выходы для съемного носителя данных, принтера и дистанционного управления

| | Базовый блок HMS-X | Блок HMS-X с опцией EMC |
|---|---|---|
| **Диапазон измерений амплитуды:** | от -104 дБмВт до +20 дБмВт | от -114 до +20 дБмВт |
| **DANL (средний уровень собственных шумов):** | тип. -104 дБмВт | тип. -135 дБмВт |
| **Полосы пропускания** | 10 кГц до 1 МГц, 200 кГц (-3 дБ) | 100 Гц до 1 МГц, 200 кГц (-3 дБ), 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц (-6 дБ) |
| **Полосы видеофильтра** | 1 кГц до 1 МГц | 10 Гц до 1 МГц |

## Сконфигурируйте Ваш собственный анализатор спектра HMS-X

Вы можете создать Ваш собственный анализатор спектра HMS с помощью добавления опций к базовому блоку. Одну из трех опций можно добавить в любое время или при первичном заказе прибора.




Опция HMS-EMC открывает в анализаторе функциональность ЭМС испытаний, а также увеличивает чувствительность (предусилитель).

Опция HMS-3G увеличивает частотный диапазон работы приборы до 3 ГГц.

Опция HMS-TG активирует следящий генератор.

| Сравнительная таблица соответствий старых моделей HMS1000/3000 и новой модели HMS-X | |
|---|---|
| **Предыдущие модели HMS1000/HMS3000** | **Новая модель HMS-X** |
| HMS1000E | HMS-X |
| HMS1000 | HMS-X + EMC* |
| HMS1010 | HMS-X + EMC* + TG |
| HMS3000 | HMS-X + EMC* + 3G |
| HMS3010 | HMS-X + EMC* + 3G + TG |
| | * опция предусилителя является частью опции HMS-EMC |

HZ46 Адаптер 4RU в стойку 19 дюймов



HZ99 Сумка для хранения и транспортировки



H0730 Двойной интерфейс USB/Ethernet

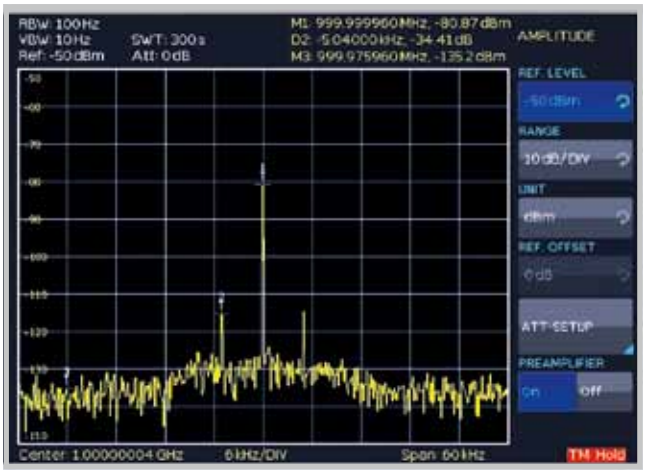


H0740 Гальванически изолированный интерфейс IEEE-488 (GPIB)



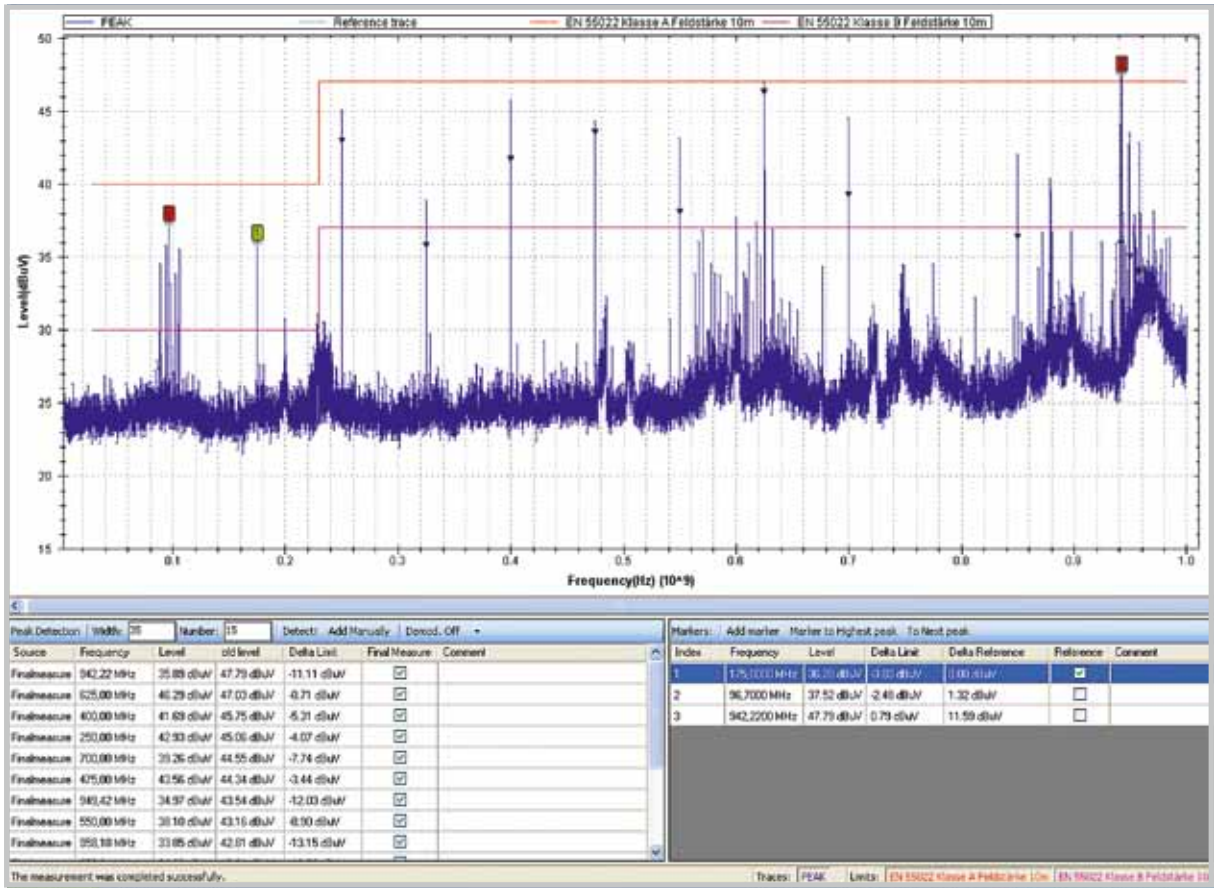



Абсолютный маркер M1; дельта маркер D2; шумовой маркер N3




Опция предусилителя (лицензионный ключ)

## Программное обеспечение для проведения предварительных испытаний




☑ Окно свободно распространяемого компьютерного ПО для проведения предварительных испытаний на электромагнитную совместимость.

Доступно для скачивания на официальном сайте www.hameg.com.

HM6050-2

# Блок стабилизации импеданса линии HM6050-2

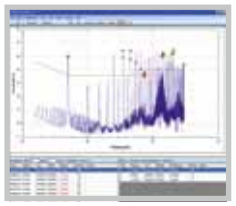



- ☑ Измерение помех по цепям питания в диапазоне 9 кГц ... 30 МГц (CISPR 16)
- ☑ Переключаемый ограничитель импульсных помех
- ☑ Разъем эквивалента руки оператора

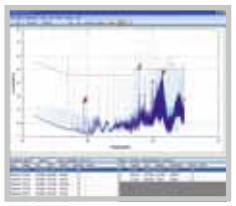
HM6050-2K (версия для Великобритании, 230 В)
HM6050-2S (версия для США, 115 В)



Измерение помех в цепи питания: нарушение



Измерение помех в цепи питания: норма



**Технические характеристики при температуре 23 °C ±2 °C**

| | |
|---|---|
| Диапазон частот: | 9 кГц...30 МГц |
| Параметры импеданса: | Z = 50 Ом \|\| (50 мкГн + 5 Ом)<br>Погрешность менее 20% в соответствии с VDE 876T1 |
| Допустимый рабочий ток: | 16 А |
| Линейное напряжение/частота: | 230 В/50...60 Гц, Cat II |
| Эквивалент руки оператора: | 220 пФ + 511 Ом |
| Защитное заземление (перекл.): | 50 мкГн \|\| 50 Ом |
| **Переходной ограничитель** | |
| Диапазон частот: | 150 кГц...30 МГц |
| Проходные потери: | 10 дБ (1,5/-0,5 дБ) |
| **Разъемы** | |
| Измерительный выход: | BNC, 50 Ом |
| Гнездо питания для испытуемого устройство: | Стандартные розетки для Германии (Великобритании, США) |
| Эквивалент руки оператора: | 4 мм гнездо типа „банан“ |
| Кабель питания: | закрепленный |
| **Прочие характеристики** | |
| Диапазон рабочих температур: | 10...40 °C |
| Питание: | HM6050-2D (версия для Германии)<br>230 В ±10 %, 50...60 Гц<br>HM6050-2K (версия для Великобритании)<br>230 В ± 10 %, 50...60 Гц<br>HM6050-2S (версия для США)<br>115 В ± 10 %, 50...60 Гц |
| Степень защиты: | Класс безопасности I (IEC1010-1/VDE 0411) |
| Габариты и масса: | 285 x 125 x 380 мм (Ш x В x Г), прибл. 6 кг |

# Набор пробников ближнего поля на частоты до 3 ГГц HZ540/HZ550



Рис. HZ550L

## Наборы пробников ближнего поля HZ550 и HZ540

Наборы пробников ближнего поля HZ540/550 идеально подходят для исследования электромагнитной обстановки. Они просто незаменимы при проведении предварительных испытаний на ЭМС при разработке радиотехнических изделий и до испытаний их третьей стороной. Наборы содержат от 3 до 5 ручных пробников с встроенными предусилителями и покрывают частотный диапазон от 1 МГц до 3 ГГц. Пробники могут использоваться с анализаторами спектра, осциллографами, супергетеродинными приемниками или для качественного обнаружения электромагнитного излучения. Пробники применяются в основном для диагностики ЭМП печатных плат, микросхем, кабелей, утечек при экранировании и аналогичных источников.

Пробники базового набора HZ540 включают в себя один пробник магнитного поля, один пробник электрического поля и один высокоимпедансный пробник. Набор HZ550 дополнительно содержит микропробник магнитного поля и активную антенну. Все выходы пробников согласованы с 50-омными входами анализаторов спектра или радиоприемников.

HZ550

### Набор пробников HZ540 (базовый набор)

| HZ551 | Пробник электрического поля |
|---|---|
| Диапазон частот: | <1 МГц до 3 ГГц |
| Направленность: | всенаправленный, чувствительный к электрическим полям |
| Выходной импеданс: | 50 Ом, разъем SMA |
| Питание: | 6 В постоянного тока, 80 мА (напрямую от анализатора спектра HAMEG) |

| HZ552 | Пробник магнитного поля |
|---|---|
| Диапазон частот: | <30 МГц до 3 ГГц |
| Направленность: | как рамочная антенна, чувствительный к изменению магнитного поляй |
| Выходной импеданс: | 50 Ом, разъем SMA |
| Питание: | 6 В постоянного тока, 50 мА (напрямую от анализатора спектра HAMEG) |

| HZ553 | Пробник с высоким импедансом |
|---|---|
| Диапазон частот: | <1 МГц до 3 ГГц |
| Входная емкость: | <2 пФ II ~250 кОм |
| Ослабление: | 10:01...30:1 |
| Макс. входное напряжение: | 10 $В_{размах}$ (без значит. искажений) |
| Макс. напряжение неизолированного проводника: | 30 В |
| Выходной импеданс: | 50 Ом, разъем SMA |
| Питание: | 6 В постоянного тока, 80 мА (напрямую от анализатора спектра HAMEG) |
| **Габариты (Ш x В x Г):** | 13 x 27 x 70 мм (+антенна в HZ551) |
| **Комплект поставки:** | 1 Пробник электрического поля HZ551<br>1 Пробник магнитного поля HZ552<br>1 Пробник с выс. импедансом HZ553<br>1 SMA/N-кабель, 1,2 м<br>Футляр<br>Руководство по эксплуатации |

### Набор пробников HZ550

| HZ554 | Пробник магнитного поля (микро) |
|---|---|
| Диапазон частот: | <50 МГц до 3 ГГц |
| Направленность: | Чувствительный к изменению магнитного поля, высокое пространственное разрешение за счет небольшой сенсорной области |
| Макс. напряжение неизолированного проводника: | 30 В |
| Выходной импеданс: | 50 Ом, коаксиальные соединители |
| Питание: | 6 В постоянного тока, 50 мА |

| HZ556 | Активная антенна |
|---|---|
| Диапазон частот: | <30 МГц до 3 ГГц |
| Диаграмма направленности: | как рамочная антенна; излучение переменных магнитных полей |
| Макс. входная мощность: | 0,5 Вт (кратковременно) |
| Выходной импеданс: | 50 Ом, разъем SMA |
| Питание: | не требуется, пассивный пробник |
| **Габариты (Ш x В x Г):** | 13 x 27 x 70 мм (+ антенна в HZ551) |
| **Комплект поставки:** | 1 базовый набор HZ540<br>1 пробник магнитного поля HZ554<br>1 активная антенна HZ556<br>1 SMA/N-кабель, 1,2 м |

### Набор пробников HZ540L и HZ550L

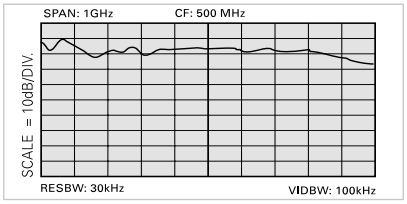
HZ540L = HZ540 (без HZ553) + пробник малой емкости HZ555
HZ550L = HZ550 (без HZ553) + пробник малой емкости HZ555

| HZ555 | Пробник малой емкости |
|---|---|
| Диапазон частот: | ~400 кГц...3 ГГц |
| Входной импеданс: | <0,2 пФ II ~250 кОм |
| Ослабление: | 10:1 |
| Макс. входное напряжение: | 5 $В_{размах}$ |
| Макс. напряжение неизолированного проводника: | 30 В |
| Выходной импеданс: | 50 Ом, коаксиальные соединители |
| Питание: | 6 В постоянного тока, 80 мА |

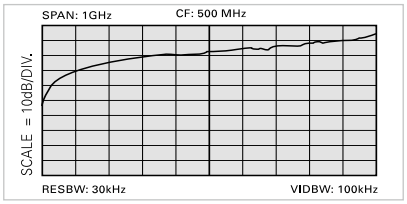
# Набор пробников ближнего поля на частоты до 1 ГГц HZ530



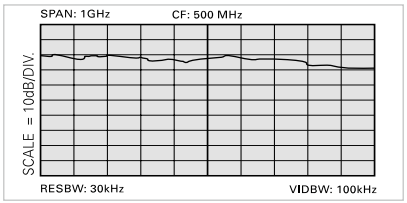
Типичная частотная характеристика пробника электрического поля E




Типичная частотная характеристика пробника магнитного поля H




Типичная частотная характеристика пробника с высоким импедансом






**Технические характеристики при 23 °C ±2 °C**

| | |
|---|---|
| Диапазон частот: | 100 кГц...1 ГГц |
| Напряжение питания: | 6 В постоянного тока от анализатора спектра или батареи, 4 x AA (Миньон), в комплект поставки не входят |
| Потребление тока: | прибл. 10...24 мА пост. тока |
| Габариты пробников: | 40 x 90 x 195 мм (Ш x В x Г) |
| Корпус: | пластиковый, внутри электрически экранированный |
| Комплект поставки: | 1 пробник поля E<br>1 пробник поля H<br>1 пробник выс. импеданса<br>1 BN-C-кабель, 1,5 м<br>1 кабель питания<br>Руководство по эксплуатации<br>Прочный футляр для переноски |

Набор пробников HZ530 состоит из трех активных широкополосных пробников для анализа ЭМП. Пробники предназначены для подключения к анализатору спектра HAMEG с входным импедансом 50 Ом. Пробники могут напрямую получать питание от анализатора спектра или батарей. Тонкая форма устройства легко позволяет получить доступ к исследуемому объекту даже в условиях тесного помещения.

Пробник магнитного поля H выдает на анализатор спектра сигнал, пропорциональный напряженности магнитного поля. Таким образом, можно довольно точно определить источник помех.

Пробник с высоким импедансом позволяет исследовать уровень помех на отдельных контактах, проводах или печатных платах.

Пробник электрического поля E обладает наибольшей чувствительностью из всех трех пробников. Он может быть использован для оценки суммарного эффекта экранирования и мер фильтрации на испытуемом устройстве.

Осциллографы

Спектральный анализ

# Источники питания



Программируемые измерительные приборы серии 8100

Модульная система серии 8000

Компактная серия HMC

Опции

Принадлежности

Технические данные

# HAMEG: Источники питания

## Они должны быть простыми – единый подход ко всем изделиям

Рынок источников питания сильно фрагментирован. Пользователь сталкивается с, казалось бы, бесконечным множеством разнообразных моделей с различными характеристиками, что в конечном итоге приводит к появлению в лаборатории или на испытательной площадке целого собрания источников питания, причем большая часть из них довольно редко используется.

Всего два типа источников питания фирмы HAMEG (**HM8143** и **HMP4040**) охватывают многочисленные варианты использования; каждый из источников отличается универсальностью, простотой использования, компактностью, а также своим непревзойденным соотношением цены и качества. Эти преимущества особенно ценятся на испытательных площадках, поскольку универсальные приборы позволяют свести к минимуму время на установку и настройку оборудования. Имеющийся ассортимент блоков питания состоит из шести приборов, что позволяет предлагать их заказчикам даже со скромным бюджетом.

Серия источников **HMP** состоит из двух 200 Вт и двух 400 Вт моделей, которые в зависимости от количества необходимых каналов охватывают диапазон питания от 0...32 В и до 10 А. Приборы построены по классическому принципу преобразователя сетевого напряжения с высокоэффективным предварительным электронным и последующим линейным стабилизатором напряжения. Благодаря этому достигается высокая выходная мощность при минимальном занимаемом пространстве и максимальной эффективности. Серия HMP также характеризуется интеллектуальным управлением питания, за счет которого могут быть получены сильные токи (например, до 10 А) при небольших напряжениях (например, до 16 В). Здесь даже при полной нагрузке достигается очень небольшой уровень остаточных пульсаций (150 мкВ$_{эфф}$). Высокая разрешающая способность до 1 мВ/0,1 мА при регулировке и снятии показаний удовлетворит самым строгим требованиям. И последнее, но не менее важное: для каждого канала с помощью функции **EasyArb** могут быть заданы произвольные формы напряжения и тока.

Источник HM8143 относится к классу 130 Вт приборов и, обладая двумя 2-квадрантными выходами на 0...30 В/2 А, которые могут служить как выходами питания так и выходами нагрузки, является уникальным в своем классе прибором. Источник HM8143 оснащен функциональным генератором, и его выходное напряжение может модулироваться внешним сигналом. Благодаря гибкости устройств данного типа, тысячи пользователей смогли реализовать в своих испытательных установках бесчисленные приложения.

Источник HM7042-5, оснащенный двумя каналами на 0...32 В/2 А и каналом на 0...5,5 В/5 А, является многолетним бестселлером среди блоков питания и стал непременным атрибутом многих лабораторий.

Все источники питания оснащены незаземленными, гальванически развязанными, защищенными от перегрузки и короткого замыкания выходами, и допускают параллельный или последовательный режимы работы, обеспечивая получение высоких значений напряжений и токов. Предпосылкой этому служит использование общего электронного предохранителя, который в случае сбоя способен мгновенно отключить все каналы питания. В серии HMP также предусмотрена система **FuseLink**, реализующая отдельные логические комбинации каналов.





# Программируемый высокопроизводительный 3[4]-канальный источник питания HMP4030 [HMP4040]

Утвержденный тип средств измерений






USB · RS-232 · optional TCP/IP · optional IEEE-488 · Lab-VIEW · inclusive

- ☑ 3 x 0...32 В/0...10 А макс. 384 Вт.
  [4 x 0...32 В/0...10 А макс. 384 Вт.]
- ☑ Выходная мощность до 384 Вт с интеллектуальным управлением питанием
- ☑ Низкие остаточные пульсации: <150 мкВ$_{эфф}$ за счет использования линейных стабилизаторов
- ☑ Высокая разрешающая способность при установке и считывании параметров (1 мВ и 0,2 мА)
- ☑ Клавиатура для прямого ввода параметров
- ☑ Гальванически развязанные, незаземленные выходы, с защитой от короткого замыкания
- ☑ Расширенные возможности работы в параллельном и последовательном режимах путем отслеживания U/I
- ☑ Функция EasyArb для определения характеристик U/I
- ☑ FuseLink: комбинирование электронных предохранителей для отдельных каналов
- ☑ Свободно регулируемая защита от перенапряжения (OVP) для всех выходов
- ☑ Четкое изображение всех параметров с помощью ЖК-дисплея и подсветки клавиатуры
- ☑ Соединения для всех каналов на задней панели, в том числе разъемы для режима SENSE
- ☑ Сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB или IEEE 488 (GPIB)

Технические данные см. на стр. 77 или www.hameg.com/HMP4030 [www.hameg.com/HMP4040]

3-канальная версия HMP4030



Индивидуальные связи отдельных каналов посредством FuseLink



Выходы на задней панели для простого встраивания в стоечные системы



Утвержденный тип средств измерений

# Программируемый высокопроизводительный 2[3]-канальный источник питания HMP2020 [HMP2030]

HMP2030




USB · RS-232 · optional TCP/IP · optional IEEE-488 · Lab-VIEW · inclusive

- ☑ 1 x 0...32 В/0...10 А 1 x 0...32 В/0...5 А 188 Вт макс. [3 x 0...32 В/0...5 А 188 Вт макс.]
- ☑ Выходная мощность до 188 Вт с интеллектуальным управлением питанием
- ☑ Низкие остаточные пульсации: <150 мкВ$_{эфф}$ за счет использования линейных стабилизаторов
- ☑ Высокая разрешающая способность при установке и считывании параметров (1 мВ, 0,1 мА)
- ☑ Гальванически развязанные, незаземленные выходы, с защитой от короткого замыкания
- ☑ Расширенные возможности работы в параллельном и последовательном режимах путем отслеживания U/I
- ☑ Функция EasyArb для определения характеристик U/I
- ☑ FuseLink: комбинирование электронных предохранителей для отдельных каналов
- ☑ Свободно регулируемая защита от перенапряжения (OVP) для всех выходов
- ☑ Четкое отображение всех параметров с помощью ЖК-дисплея и подсветки клавиатуры
- ☑ Входы на задней панели для всех каналов, в том числе разъемы для режима SENSE
- ☑ Сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB или IEEE-488 (GPIB)

HMP2020 2-канальная версия



Индивидуально связываемые электронные предохранители посредством FuseLink




Выходы на задней панели для простого встраивания в стоечные системы



Технические данные см. на стр. 77 или www.hameg.com/HMP2020 [www.hameg.com/HMP2030]

# Трехканальный источник питания HM7042-5




HM7042-5

- ☑ 2 x 0...32 В/0...2 А 1 x 0...5,5 В/0...5 А
- ☑ Мощный и недорогой лабораторный источник питания
- ☑ Гальванически развязанные, незаземленные выходы, с защитой от короткого замыкания
- ☑ Отдельные индикаторы для тока и напряжения на каждом выходе: 4 разряда на канале 1+3, 3 разряда на канале 2
- ☑ Разрешение дисплея: 10 мВ/1 мА на каналах 1+3; 10 мВ/10 мА на канале 2
- ☑ Защита чувствительной нагрузки с помощью ограничителя тока или электронного предохранителя
- ☑ Кнопка для активации/деактивации всех выходов
- ☑ Низкие остаточные пульсации, высокая выходная мощность и очень хорошая управляемость
- ☑ Возможны параллельный (до 9 А) и последовательный (до 69,5 В) режимы работы
- ☑ Терморегулируемый вентилятор

Технические данные см. на стр. 75 или www.hameg.com/HM7042

Комплект для монтажа в 19"-стойку HZ42



Силиконовый провод подключения HZ10S



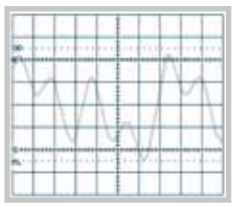
HM8143

# Функциональный источник питания HM8143




USB · RS-232 · optional IEEE-488 · Lab-VIEW · inclusive

сигнал



Интерфейс HO880 IEEE-488 (GPIB, опция)



Комплект для монтажа в 19"-стойку HZ42, 2RU



- ☑ 2 x 0...30 В/0...2 А  1 x 5 В/0...2 А
- ☑ Разрешение дисплея 10 мВ/1 мА
- ☑ **Параллельный (до 6 А) и последовательный (до 65 В) режимы работы**
- ☑ **Электронная нагрузка мощностью до 60 Вт на канал (макс. 2 А)**
- ☑ **Источник питания с функциональным генератором (4096 точек, 12 бит): создание пользовательских сигналов**
- ☑ **Программное обеспечение для дистанционного управления и для создания сигналов произвольного вида**
- ☑ **Электронный предохранитель и режим слежения для выходов на 30 В**
- ☑ **Внешняя модуляция выходных напряжений: входное напряжение 0...10 В, полоса частот 50 кГц**
- ☑ **Линии схемы SENSE для компенсации падения напряжения вдоль кабелей**
- ☑ **Режим мультиметра для всех регулируемых выходов**
- ☑ **Гальванически развязанный Сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)**

**Технические данные см. на стр. 76 или www.hameg.com/HM8143**

Осциллографы

Спектральный анализ

Источники питания



# Программируемые измерительные приборы серии 8100

Модульная система серии 8000

Компактная серия HMC

Опции

Принадлежности

Технические данные

# HAMEG: Программируемые измерительные приборы серии 8100

## Испытательные станции на производстве...

...и автоматизированные процедуры испытания в лабораториях являются идеальными областями применения для программируемых измерительных приборов серии 8100 от HAMEG Instruments. Благодаря интерфейсу IEEE-488 (GPIB), USB или RS-232 они легко интегрируются в разнообразные измерительные системы. В сочетании с другими программируемыми устройствами от HAMEG можно с легкостью создавать недорогие высокопроизводительные измерительные системы. Конечно же, с любым из приборов можно работать вручную и использовать в лаборатории.

6 -разрядный прецизионный мультиметр **HM8112-3**, измеритель мощности до 8 кВт **HM8115-2**, измерительный LCR-мост **HM8118**, универсальный частотомер на 3 ГГц **HM8123**, а также новые генераторы произвольных сигналов на 25 и 50 МГц **серии HMF** являются мощными высокоточными измерительными приборами для конструкторских и научно-исследовательских лабораторий, промышленных предприятий, университетов, опытноконструкторских производств и сервисных центров. В области высокочастотных синтезаторов **HM8134-3** и **HM8135** идет речь о высокоточных и простых в обращении генераторах сигнала частотой 1...1,2 ГГц и 3 ГГц соответственно. В функциональном генераторе **HM8150** (12,5 МГц) для генерации стабильных сигналов с низким уровнем искажений используется прямой цифровой синтез частот (DDS), что гарантирует достижение оптимальных рабочих характеристик.






# Генератор произвольных сигналов HMF2525 [HMF2550] 25 МГц [50 МГц]

Утвержденный тип средств измерений



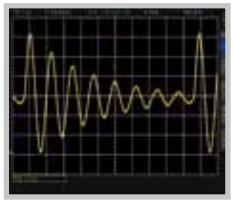

HMF2550

USB | RS-232 | USB Stick | optional TCP/IP | optional IEEE-488 | Lab-VIEW | inclusive

- ☑ Диапазон частот 10 мкГц...25 МГц [50 МГц]
- ☑ Выходное напряжение 5 м$В_{размах}$...10 $В_{размах}$ (на 50 Ом), смещение постоянной составляющей ±5 мВ...5 В
- ☑ Генератор произвольных сигналов: 250 млн. отсчетов/с, 14 бит, 256 тыс. точек
- ☑ Синусоидальный, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, произвольный сигналы, в том числе стандартные кривые (белый шум, кардиальный и т.д.)
- ☑ Коэффициент нелинейных искажений 0,04 % (f <100 кГц)
- ☑ Режимы: пакетный, качания частоты, стробирования, внешнего запуска
- ☑ Время нарастания <8 нс, в импульсном режиме возможность установки в диапазоне 8...500 нс
- ☑ Импульсный режим: диапазон частот 100 мкГц...12,5 МГц [25 МГц], длительность импульса 15 нс...999 с, разрешение 5 нс
- ☑ Виды модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, ЧМн (внутр. и внеш.)
- ☑ Опорный генератор 10 МГц: термокомпенсированный (ТСХО), ±1 ppm, вход /выход BNC на задней панели
- ☑ Разъем USB на передней панели: сохранение и запись сигналов и настроек
- ☑ Экран TFT 8,9 см (3,5 дюймов): четкое представление сигнала и всех параметров
- ☑ Сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально сдвоенный интерфейс Ethernet/USB или IEEE-488 (GPIB)

Технические данные см. на стр. 85 или www.hameg.com/HMF2525 [www.hameg.com/HMF2550]

Создание сложных 14-битных сигналов размером до 256 тыс. точек



Обзор всех параметров на TFT-экране с диагональю 3,5", интерактивные функциональные клавиши



Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB HO730 (опция)



Утвержденный тип средств измерений

# 6 1/2-разрядный прецизионный мультиметр HM8112-3 [HM8112-3S]

HM8112-3




USB | RS-232 | optional IEEE-488 | Lab-VIEW

HM8112-3S: мультиметр с встроенным коммутатором каналов измерения (8+1 каналов, 2- и 4-проводных)



HZ42: комплект для монтажа в 19"-стойку, 2RU



Высокоточные измерения температуры с помощью термодатчика



- ☑ 6 -разрядный дисплей (1 200 000 цифровых отсчетов)
- ☑ Разрешение: 100 нВ, 100 пА, 100 мкОм, 0,01 °C/F
- ☑ Основная погрешность по постоянному току 0,003 %
- ☑ 2-проводные/4-проводные измерения
- ☑ Регулируемые интервалы измерений 0,1...60 с
- ☑ До 100 измерений в секунду с передачей на компьютер
- ☑ Измерение истинного среднеквадратического значения, режимы переменного и/или постоянного тока
- ☑ Математические функции: контроль пределов, минимальное/максимальное, среднее значение и смещение
- ☑ Измерение температуры при помощи платиновых (PT100/PT1000) и никелевых (K-типа и J-типа) датчиков температуры
- ☑ Внутренняя регистрация данных до 32 000 показаний
- ☑ Коррекция смещения
- ☑ Гальванически развязанный сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)
- ☑ [HM8112-3S]: HM8112-3 включающий коммутатор каналов измерения (8+1 каналов, 2- и 4-проводных)

Технические данные см. на стр. 78 или www.hameg.com/HM8112

# Измеритель мощности HM8115-2 (8 кВт)






USB · RS-232 · optional IEEE-488 · Lab-VIEW · inclusive

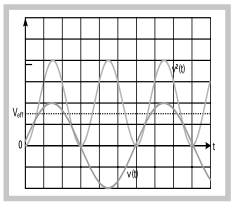
- ☑ Широкий диапазон измерений 1 мВт...8 кВт
- ☑ Измерение напряжения 100 мВ...500 В, измерение тока 1 мА...16 А
- ☑ Диапазон частот 0...1 кГц
- ☑ Одновременное отображение напряжения, тока и мощности
- ☑ Измерение полной, активной и реактивной мощности
- ☑ Индикатор коэффициента мощности
- ☑ Автоматический выбор диапазона измерения, простота в работе
- ☑ Выход для монитора (BNC) для вывода мгновенного значения активной мощности
- ☑ Возможность использования с преобразователями частоты
- ☑ Поставляемое в комплекте программное обеспечение для дистанционного управления и сбора данных
- ☑ Гальванически развязанный сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)

Технические данные см. на стр. 79 или www.hameg.com/HM8115

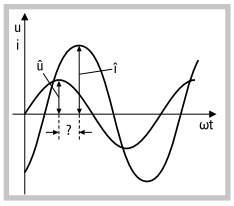
Переходник для гнезда питания HZ815



Истинное СКЗ



Активная мощность



Утвержденный тип средств измерений

# LCR-метр HM8118 (200 кГц)

HM8118




USB | RS-232 | optional IEEE-488

HZ188: 4-разъемный стационарный блок для тестирования SMD-компонентов (в комплекте)



HZ184: 4-разъемный измерительный кабель Кельвина (в комплекте)



HZ181: 4-разъемный стационарный блок с шунтирующей пластиной (опция)



- ☑ Основная погрешность 0,05 %
- ☑ Функции измерения L, C, R, |Z|, X, |Y|, G, B, D, Q, , Δ, M, N
- ☑ Диапазон частот 20 Гц...200 кГц
- ☑ До 12 измерений в секунду
- ☑ Параллельный и последовательный режимы
- ☑ Групповой интерфейс (опция HO118) для автоматической сортировки компонентов
- ☑ Встроенная возможность программирования напряжения и тока смещения
- ☑ Измерение параметров трансформатора
- ☑ Напряжение смещения внешнего конденсатора до 40 В
- ☑ Кабель Кельвина и 4-проводной адаптер для тестирования SMD-компонентов в комплекте поставки
- ☑ Гальванически развязанный сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)

Технические данные см. на стр. 80 или www.hameg.com/HM8118

# Программируемый частотомер HM8123 (3 ГГц)

Утвержденный тип средств измерений




USB · RS-232 · optional IEEE-488 · Lab-VIEW

HM8123

- ☑ Измерительный диапазон 0 Гц...3 ГГц
- ☑ 2 измерительных входа 0...200 МГц,
  1 измерительный вход 100 МГц...3 ГГц
- ☑ Вход A/B: входной импеданс 1 МОм/50 Ом (переключаемый), чувствительность 25 $мВ_{эфф}$
- ☑ Вход C: входной импеданс 50 Ом, чувствительность 30 $мВ_{эфф}$
- ☑ Опорный генератор с частотой 400 МГц со стабильностью 0,5 ppm
- ☑ 10-разрядное разрешение при времени измерения 10 с
- ☑ 9 функций измерения, внешнее стробирование и запуск
- ☑ Вход внешнего сигнала опорной частоты (10 МГц)
- ☑ Стандартная модель: термокомпенсированный генератор (температурная стабильность: ±0,5 x $10^{-6}$)
  Опционально: термостатированный генератор (температурная стабильность: ±1 x $10^{-8}$)
- ☑ Интуитивно понятное управление одним нажатием кнопки – прямой выбор для каждой функции
- ☑ Гальванически развязанный сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)

Технические данные см. на стр. 81 или www.hameg.com/HM8123

HZ33, HZ34: измерительный кабель BNC/BNC



HZ42: комплект для монтажа в 19"-стойку, 2RU



HZ20: переходник BNC-штекерное 4 мм гнездо



Утвержденный тип средств измерений

# Синтезатор высоких частот HM8134-3 (1,2 ГГц)

HM8134-3




USB | RS-232 | optional IEEE-488 | Lab-VIEW

- ☑ Выдающийся диапазон частот 1 Гц...1,2 ГГц
- ☑ Выходной уровень -127...+13 дБм
- ☑ Разрешение по частоте 1 Гц (погрешность 0,5 ppm)
- ☑ Вход внешнего сигнала опорной частоты (10 МГц)
- ☑ Виды модуляции: АМ, ЧМ, импульсная, ФМ, ЧМн, ФМн
- ☑ Коротко-импульсная модуляция: тип. 200 нс
- ☑ Внутренний модулятор (синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный сигналы) 10 Гц...150 кГц
- ☑ Высокая спектральная чистота
- ☑ Хранение в памяти до 10 конфигураций, в том числе конфигурации запуска
- ☑ Стандартная модель: термокомпенсированный генератор (температурная стабильность: ±0,5 x $10^{-6}$)
  Опционально: термостатированный генератор (температурная стабильность: ±1 x $10^{-8}$)
- ☑ Гальванически развязанный сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)

Технические данные см. на стр. 82 или www.hameg.com/HM8134

HZ42: комплект для монтажа в 19"-стойку, 2RU



Опция HO880: интерфейс IEEE-488 (GPIB)



# Синтезатор высоких частот HM8135 (3 ГГц)

Утвержденный тип средств измерений




USB RS-232 optional IEEE-488

HM8135

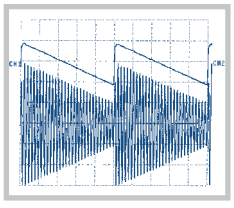
- ☑ Выдающийся диапазон частот 1 Гц...3 ГГц
- ☑ Выходной уровень -135...+13 дБм
- ☑ Разрешение по частоте 1 Гц (погрешность 0,5 ppm)
- ☑ Вход внешнего сигнала опорной частоты (10 МГц)
- ☑ Виды модуляции: АМ, ЧМ, импульсная, ФМ, ЧМн, ФМн
- ☑ Коротко-импульсная модуляция: тип. 200 нс
- ☑ Внутренний модулятор (синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный сигналы) 10 Гц...200 кГц
- ☑ Высокая спектральная чистота
- ☑ Хранение в памяти до 10 конфигураций, в том числе конфигурации запуска
- ☑ Стандартная модель: термокомпенсированный генератор (температурная стабильность: ±0,5 x $10^{-6}$)
  Опционально: термостатированный генератор (температурная стабильность: ±1 x $10^{-8}$)
- ☑ Гальванически развязанный сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)

Технические данные см. на стр. 83 или www.hameg.com/HM8135

Опция HO880: интерфейс IEEE-488 (GPIB)



Внутренний источник модуляции



HM8150

# Генератор произвольных сигналов HM8150 (12,5 МГц)

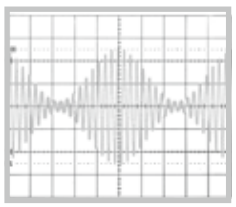



USB · RS-232 · optional IEEE-488 · Lab-VIEW inclusive

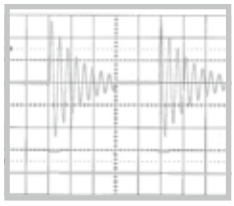
Стробированный синусоидальный сигнал, ПО для ПК в комплекте



Амплитудно-модулированная синусоида



Запускаемый произвольный сигнал



- ☑ Диапазон частот 10 мГц...12,5 МГц
- ☑ Выходное напряжение 10 мВ$_{размах}$...10 В$_{размах}$ (на 50 Ом)
- ☑ Виды сигналов: синусоидальный, прямоугольный, треугольный, импульсный, пилообразный, произвольный
- ☑ Время нарастания и спада <10 нс
- ☑ Регулировка длительности импульса: 100 нс...80 с
- ☑ Генератор произвольных сигналов: 40 млн. отсчетов/с
- ☑ Режимы: пакетный, стробирования, внешнего запуска, качания частоты
- ☑ Программное обеспечение для дистанционного управления прибором и создания произвольных сигналов
- ☑ Внешняя амплитудная модуляция (полоса частот 20 кГц)
- ☑ Интуитивно понятное управление одним нажатием кнопки – быстрая смена сигнала
- ☑ Гальванически развязанный сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)

Технические данные см. на стр. 84 или www.hameg.com/HM8150

Осциллографы

Спектральный анализ

Источники питания

Программируемые измерительные приборы серии 8100

Модульная система серии 8000

Компактная серия HMC

Опции

Принадлежности

Технические данные



# HAMEG:
# Модульная система серии 8000

## За многие годы эксплуатации...

... модульная система HAMEG серии 8000 доказала свою практическую ценность. Преимущества данной системы наглядно подтверждают и несколько сотен тысяч проданных модулей. Образцовое соотношение цены и качества в сочетании с огромной гибкостью встраиваемых технологий делают возможным быструю и недорогую адаптацию измерительных установок к меняющимся требованиям. Путем установки до пяти модулей друг над другом достигается эффективная экономия рабочего пространства. Таким образом, на ограниченном пространстве можно с легкостью разместить до десяти измерительных приборов. На верхней части модулей предусмотрены углубления для ножек вышестоящих приборов, что предотвращает их скольжение и позволяет ставить сверху дополнительные источники питания, системные устройства, анализаторы спектра и осциллографы фирмы HAMEG.

Посредством пустого модуля **HM800** в рабочую среду могут быть легко интегрированы собственные разработки. От базового блока подаются все необходимые питающие напряжения. Для школ и учебных центров на базе модульной системы серии 8000 может быть реализована экономически эффективная и универсальная альтернатива традиционному измерительному оборудованию. Два модульных устройства могут работать одновременно в любых комбинациях: для этого в лаборатории достаточно иметь лишь один базовый блок **HM8001-2**. Необходимые модули могут выдаваться учащимся в зависимости от текущих лабораторных требований.

Модульная система серии 8000 включает в себя, помимо базового блока **HM8001-2** и пустого модуля **HM800**, один 4 -разрядный программируемый мультиметр **HM8012**, один LCR-метр **HM8018** (25 кГц), один универсальный частотомер **HM8021-4** (1,6 ГГц), один функциональный генератор **HM8030-6** (10 МГц) и 3-канальный источник питания **HM8040-3**.



# Базовый блок HM8001-2




Базовый блок поставляется без показанных на иллюстрации модулей



- ☑ Базовый блок для сменных модулей модульной системы серии 8000
- ☑ Блок питания для 2 модулей
- ☑ Постоянное напряжение с электронной стабилизацией, гальванической развязкой от сети и защитой от короткого замыкания
- ☑ Силовой трансформатор с защитой от перегрева
- ☑ Вертикальное размещение до 5 базовых блоков
- ☑ Модуль HM800 для индивидуального конструирования измерительной установки
- ☑ 4 BNC-разъема на задней панели HM8001-2 (опция HO801) для обеспечения передачи сигналов к/от модулей HM8021-4, HM8030-6

Технические данные см. на стр. 86 или www.hameg.com/HM8001

Модульная система



Вертикальное размещение до 5 базовых блоков HM8001-2



Опция HO801: 4 BNC-разъема на задней панели



HM8012

# $4^{3}/_{4}$ -разрядный программируемый мультиметр HM8012

HZ15 (в комплекте)



ПО WDM8012 (в комплекте)



RS-232 inclusive

Для работы необходим базовый блок HM8001-2




- ☑ $4^{3}/_{4}$-разрядный дисплей с 50 000 цифровых отсчетов
- ☑ Основная погрешность 0,05 %
- ☑ Максимальное разрешение: 10 мкВ, 0,01 дБм, 10 нА, 10 мОм, 0,1 °C
- ☑ Функция смещения/измерение относительных значений
- ☑ Интерфейс RS-232 и программное обеспечение в комплекте

Технические данные см. на стр. 87 или www.hameg.com/HM8012

HM8018

# LCR-метр HM8018 (25 кГц)

Опция HZ19: измерительный SMD-пинцет



Опция HZ18: измерительные провода Кельвина



Для работы необходим базовый блок HM8001-2




- ☑ Функции измерения: L, C, R, Θ, Q/D, |Z|
- ☑ Основная погрешность 0,2 %
- ☑ 5 частот измерения: 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 25 кГц
- ☑ Максимальное разрешение: 0,001 Ом, 0,001 пФ, 0,01 мкГн
- ☑ 2- и 4-проводное измерение, параллельный и последовательный режимы

Технические данные см. на стр. 88 или www.hameg.com/HM8018

# Универсальный частотомер HM8021-4 (1,6 ГГц)




- ☑ Измерительный диапазон 0 Гц...1,6 ГГц
- ☑ Термокомпенсированный источник опорной частоты 10 МГц, стабильность 1 ppm
- ☑ Вход A: вх. импеданс 1 МОм, макс. чувствительность 20 $мВ_{эфф}$
  Вход C: вх. импеданс 50 Ом, макс. чувствительность 30 $мВ_{эфф}$
  8-разрядное разрешение при времени измерения 10 сек.
- ☑ Разрешение при измерении временных интервалов 10 пс
- ☑ Вход для внешнего стробирования (с опцией HO801)

Технические данные см. на стр. 88 или www.hameg.com/HM8021

Для работы необходим базовый блок HM8001-2



HZ33, HZ34: измерительные кабели BNC/BNC



HM8021-4

# Функциональный генератор HM8030-6 (10 МГц)




- ☑ Диапазон частот 50 мГц...10 МГц,
  выходное напряжение до 10 Вразмах (на 50 Ом)
- ☑ Виды сигналов: синусоидальный, треугольный, прямоугольный, импульсный, постоянная составляющая
- ☑ Коэффициент искажений <0,5 % до частоты 1 МГц, типичное время нарастания и спада 15 нс
- ☑ Режим качания частоты от внутреннего и внешнего источника, частотная модуляция (с опцией HO801)
- ☑ Выход с защитой от перегрузки и короткого замыкания

Технические данные см. на стр. 89 или www.hameg.com/HM8030

Опция HO801, см. стр. <HL>



Для работы необходим базовый блок HM8001-2



HM8030-6

HM8040-3

# Трехканальный источник питания HM8040-3

Для работы необходим базовый блок HM8001-2



HZ10R: силиконовые измерительные провода






- ☑ 2 x 0...20 В/0,5 А 1 x 5 В/1 А
- ☑ 3-разрядный переключаемый дисплей (разрешение 0,1 В/1 мА)
- ☑ Кнопка для активации/деактивации всех выходов
- ☑ Регулируемое ограничение по току и электронный предохранитель
- ☑ Низкие остаточные пульсации и низкий уровень шума

Технические данные см. на стр. 89 или www.hameg.com/HM8040

HM800

# Пустой модуль HM800

Для работы необходим базовый блок HM8001-2



Открытый пустой модуль





- ☑ Встраиваемый модуль для установки собственных приборов
- ☑ Направляющие полозья для монтажа печатных плат на четырех уровнях высоты
- ☑ Пластиковая передняя панель, удобная в обработке
- ☑ Питание подается через базовый блок HM8001-2
- ☑ Обеспечиваемые напряжения питания и нагрузочная способность указаны в руководстве по HM800

Технические данные см. www.hameg.com/HM800

Осциллографы

Спектральный анализ

Источники питания

Программируемые измерительные приборы серии 8100

Модульная система серии 8000

Компактная серия HMC

Опции

Принадлежности

Технические данные



# Цифровой мультиметр HMC8012







- ☑ Дисплей 5 3/4 разряда (до 480 000 отсчетов)
- ☑ Одновременное отображение результатов трех измерений, например на пост. токе, на пер. токе + статистика
- ☑ До 200 измерений в секунду
- ☑ Точность измерений на пост. токе 0,015%
- ☑ 12 измерительных функций: пост. напр., пост. ток, истинное ср. кв., пер. напр. и ток, частота, измерение сопротивлений по двух- и четырехпроводной схеме, емкость, проводимость, проверка диодов, температура, мощность
- ☑ Разрешение: 1 мкВ, 100 нА, 1 мОм, 1 пФ, 1 Гц, 0,1 °C
- ☑ Измерение истинного ср. кв. значения пер. тока, пер. тока + пост. тока
- ☑ Математический функции: проверка пределов, минимум/максимум, среднее значение, смещение, мощность пост. тока, дБ, дБмВт
- ☑ Измерения температуры с помощью датчиков Platinum (PT100/PT500/PT1000)
- ☑ Цветной TFT дисплей высокой четкости для удобства считывания показаний

| Пределы измерений: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Пост. напряжение** | **Сопротивление** | **Пост. ток** | **Перем. напряжение** | **Перем. ток** | **Емкость** |
| От 400мВ до 1кВ | От 400Ом до 250МОм | От 20мА до 10А | От 400мВ до 750В | От 20мА до 10А | От 5нФ до 500мкФ |

| Рекомендуемые принадлежности: | |
|---|---|
| **HZ15** | Измерительные кабели PVC (входят в комплект) |
| **HZ812** | 2-проводной температурный датчик PT100 |
| **HZ887** | 4-проводной температурный датчик PT100 |

Осциллографы

Спектральный анализ

Источники питания

Программируемые измерительные приборы серии 8100

Модульная система серии 8000

Компактная серия HMC

Опции

Принадлежности

Технические данные



## Групповой интерфейс HO118



Установленная в LCR-метр HM8118 опция группового интерфейса HO118 позволяет прибору управлять группой внешней аппаратуры для физической сортировки компонентов по результатам измерений и по заданным пользователем пределам. Для этого предусмотрены 8 выходов сортировки и 4 выходных или входных контрольных линии (ALARM, INDEX, EOM и TRIG). Групповой интерфейс используется при тестировании на производстве, при согласовании компонентов или при сравнении похожих компонентов. Интерфейс предназначен для автоматизации процессов тестирования, упрощая сортировку и устраняя необходимость ручного сравнения параметров. При помощи функции сохранения/вызова могут быть заданы до 9 групповых конфигураций. Также групповые конфигурации могут вводиться с помощью интерфейса связи.

**Технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Разъем входа/выхода: | Гнездо D-Sub 25 |
| Выходной сигнал: | отрицательная ИСТИНА, ОС (открытый коллектор), оптоизолированный, выбираемые повышения напряжений.<br>$I_{макс.}$ 15 мА при $V_{ce}$ <1 В, $V_{ce}$ макс. 40 В<br>конт. „годен“: BIN 0...5 для первичных параметров<br>конт. „негоден“: BIN 6 для вторичных параметров<br>BIN 7 для общих сбоев |
| INDEX: | Завершено аналоговое измерение |
| EOM: | Завершено полное измерение |
| ALARM: | Сообщение о возникновении ошибки |
| TRIG: | Оптоизолированный внешний вход запуска, выбираемое повышение напряжения, $V_{макс.}$ 15 В, спадающий фронт, длительность импульса >10 мкс |

## Логический пробник HO3508 [HO3516] для всех осциллографов серии HMO



- ☑ Логический пробник HO3508 для расширения режима MSO, также доступен в виде двойного набора HO3516 (2 x HO3508)
- ☑ С логическим пробником в режиме MSO доступны 8 логич. каналов (LCH 0...LCH 7 или LCH 8...LCH 15)
- ☑ Отображение на осциллографе или в виде отдельных каналов, или в виде сигналов шины
- ☑ Декодирование в формате ASCII, двоичном, десятичном или шестнадцатеричном форматах
- ☑ Групповое регулирование порогового значения на осциллографе для 8 логических каналов
- ☑ Активация каналов индицируется с помощью светодиода на логическом пробнике

Многоконтактный соединитель для подключения логического пробника



Измерение с использованием логического пробника



**Технические характеристики HO3508**

| | |
|---|---|
| Каналы: | 8 |
| Входной импеданс: | 100 кОм II <4 пФ |
| Макс. входная частота: | 350 МГц |
| Макс. входное напряжение: | 40 В (пост. + пик перем.) |
| Категория измерений: | CAT I |
| Длина кабеля: | прибл. 1 м |

## Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB HO730



- ☑ Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит/с
- ☑ Дополнительно интегрированный веб-сервер
- ☑ Функция создания снимков экрана с помощью веб-сервера
- ☑ Стандартный интерфейс USB 2.0, USB-разъем типа B
- ☑ Для использования в осциллографах HM1008, HM1508, HM1008-2,HM1500-2, HM1508-2, HM2005-2, HM2008, а также сериях HMF, HMO, HMP и HMS

TCP/IP USB

## Интерфейс IEEE-488 (GPIB) HO740



- ☑ 24-контактный разъем в соответствии со стандартом IEEE-488 (GPIB) (гнездо)
- ☑ Гальваническая развязка измерительного прибора и интерфейса
- ☑ Для использования в осциллографах HM1008, HM1508, HM1008-2, HM1500-2, HM1508-2, HM2005-2, HM2008, а также сериях HMF, HMO, HMP и HMS

IEEE-488

## Интерфейс IEEE-488 (GPIB) HO880



- ☑ 24-контактный разъем в соответствии со стандартом IEEE-488 (GPIB) (гнездо)
- ☑ Гальваническая развязка измерительного прибора и интерфейса
- ☑ До 15 устройств на одну шину IEEE-488 (GPIB)
- ☑ Для использования в программируемых измерительных приборах серии 81XX

IEEE-488

Осциллографы

Спектральный анализ

Источники питания

Программируемые измерительные приборы серии 8100

Модульная система серии 8000

Компактная серия HMC

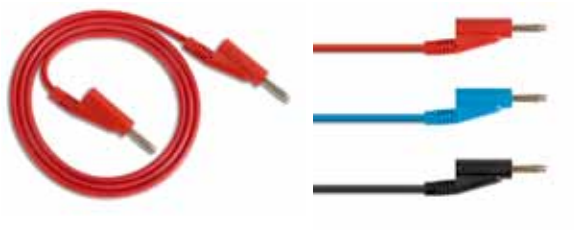
Опции



# Принадлежности

Технические данные

## Силиконовый измерительный провод HZ10



Силиконовый измерительный провод с вилками штекерного типа (с возможностью соединения разъемов между собой).

| | |
|---|---|
| Длина: | 1,0 м |
| Упаковочная единица: | набор из 5 штук |
| HZ10R | цвет: красный |
| HZ10B | цвет: синий |
| HZ10S | цвет: черный |

## Измерительный ПВХ-провод HZ15



Измерительный ПВХ-провод с измерительными щупами и защищенными штекерными вилками.

| | |
|---|---|
| Цвет: | черный и красный |
| Длина: | 1,0 м |
| Упаковочная единица: | 1 шт. каждого цвета |

## Измерительный кабель с микрозажимами HZ16



Силиконовый измерительный кабель с BNC-разъемом и миниатюрными зажимами.

| | |
|---|---|
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Измерительный провод Кельвина HZ17



Измерительный провод Кельвина (4-х проводной) с измерительными щупами, 5-контактный DIN-разъем для подключения к прибору HM8018.

| | |
|---|---|
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Измерительный провод Кельвина HZ18



Измерительный провод Кельвина (4-х проводной) с позолоченными зажимами типа «крокодил», 5-контактный DIN-разъем с экранированием, для прибора HM8018.

| | |
|---|---|
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Измерительный SMD-пинцет HZ19



Измерительный провод Кельвина (4-х проводной) с SMD-пинцетом, 5-контактный DIN-разъем для подключения к прибору HM8018.

| | |
|---|---|
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Измерительный кабель HZ31 (50 Ом)



Измерительный кабель, 50 Ом, BNC-угловой BNC-разъем.

| | |
|---|---|
| Длина: | 1,0 м |
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Измерительный кабель HZ32



Измерительный кабель, BNC-4 мм штекерная вилка.

| | |
|---|---|
| Длина: | 1,0 м |
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Измерительный кабель HZ33/HZ34 (50 Ом)



Измерительный кабель 50 Ом, BNC-BNC, прямой BNC-разъем.

| | |
|---|---|
| Длина: | 0,5 м – HZ33 |
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

| | |
|---|---|
| Длина: | 1,0 м – HZ34 |
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Измерительный кабель HZ33S/HZ34S (50 Ом)



Измерительный кабель 50 Ом, BNC-гнездо BNC, изолированный.

| | |
|---|---|
| Длина: | 0,5 м – HZ33S |
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

| | |
|---|---|
| Длина: | 1,0 м – HZ34S |
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Переходник HZ20



Переходник с разъема BNC на 4 мм штекерное гнездо.

| | |
|---|---|
| Описание: | BNC-разъем с 2-мя 4 мм гнездами |
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Переходник HZ21



Переходник со штыревого разъема N-типа на гнездо BNC.

| | |
|---|---|
| Описание: | N-вилка/BNC-гнездо |
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Сквозная оконечная нагрузка HZ22 (50 Ом)




Сквозная оконечная нагрузка, 50 Ом, 1 ГГц, 2 Вт.

| | |
|---|---|
| Описание: | BNC-вилка/BNC-гнездо |
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Набор аттенюаторов HZ24 (50 Ом)



Один набор 50-омных аттенюаторов с ослаблением 3/6/10/20 дБ (1 ГГц, 1 Вт) и одна нагрузка HZ22.

| | |
|---|---|
| Упаковочная единица: | 1 набор |

## T-образный BNC-переходник HZ26



T-образный BNC-переходник UG274, 50 Ом.

| | |
|---|---|
| Описание: | BNC-вилка/два BNC-гнезда |
| Упаковочная единица: | 1 шт. |

## Интерфейсный кабель IEEE-488 HZ72



Кабель интерфейсный для шины IEEE-488, с двойным экранированием, разъемы под углом 90 °, с возможностью соединения разъемов между собой.

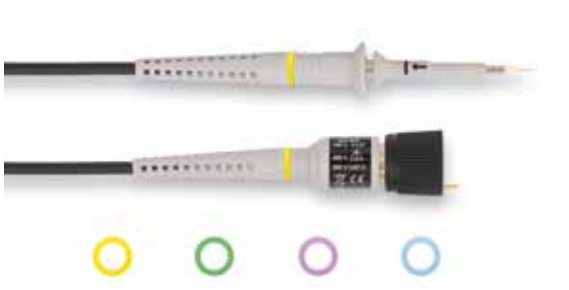
| | |
|---|---|
| Длина: | 2,0 м |

## Осциллографический пробник HZ154 (1:1/10:1)



| | |
|---|---|
| Коэффициент ослабления: | 1:1 |
| Переключаемый режим: | 10:1 |
| Полоса пропускания: | 10/100 МГц |
| Время нарастания: | <35/3,5 нс |
| Входной импеданс: | 1/10 МОм II 82/12 пФ |
| Макс. напряжение: | (10:1) 600 В (пост. + пик перем.) |
| НЧ-компенсация: | 1 триммер при 10:1 |
| ВЧ-компенсация: | 2 триммера при 10:1 |
| Длина кабеля: | 1,2 м |
| Категория измерений: | CAT I |

## Осциллографический пробник HZ355 (10:1)



| | |
|---|---|
| Коэффициент ослабления: | 10:1 |
| Полоса пропускания: | 500 МГц |
| Время нарастания: | <700 пс |
| Входной импеданс: | 10 МОм II 9,5 пФ |
| Макс. напряжение: | 400 В (пост. + пик перем.) |
| НЧ-/ ВЧ-компенсация: | 1 триммер/2 триммера |
| Длина кабеля: | 1,3 м |
| Определение коэффициента ослабления: | автоматически, после подключения |
| Категория измерений: | CAT I |

## Осциллографический пробник HZ350 (10:1)



| | |
|---|---|
| Коэффициент ослабления: | 10:1 |
| Полоса пропускания: | 350 МГц |
| Время нарастания: | <1,0 нс |
| Входной импеданс: | 10 МОм II 12 пФ |
| Макс. напряжение: | 400 В (пост. + пик перем.) |
| НЧ-/ВЧ-компенсация: | 1 триммер/2 триммера |
| Длина кабеля: | 1,2 м |
| Определение коэффициента ослабления: | автоматически, после подключения |
| Категория измерений: | CAT I |

## Осциллографический пробник HZ51 (10:1)



| | |
|---|---|
| Коэффициент ослабления: | 10:1 |
| Полоса пропускания: | 150 МГц |
| Время нарастания: | <2,4 нс |
| Входной импеданс: | 10 МОм II 12 пФ |
| Макс. напряжение: | 600 В (пост. + пик перем.) |
| НЧ-компенсация: | 1 триммер |
| ВЧ-компенсация: | 1 триммера |
| Длина кабеля: | 1,2 м |
| Категория измерений: | CAT I |

## Осциллографический пробник HZ52 (10:1)



| | |
|---|---|
| Коэффициент ослабления: | 10:1 |
| Полоса пропускания: | 250 МГц |
| Время нарастания: | <1,4 нс |
| Входной импеданс: | 10 МОм II 10 пФ |
| Макс. напряжение: | 600 В (пост. + пик перем.) |
| НЧ-компенсация: | 1 триммер |
| ВЧ-компенсация: | 2 триммера |
| Длина кабеля: | 1,2 м |
| Категория измерений: | CAT I |

## Осциллографический пробник HZ53 (100:1)



| | |
|---|---|
| Коэффициент ослабления: | 100:1 |
| Полоса пропускания: | 100 МГц |
| Время нарастания: | <3,5 нс |
| Входной импеданс: | 100 МОм II 4,5 пФ |
| Макс. напряжение: | 1 200 В (пост. + пик перем.) |
| НЧ-компенсация: | 1 триммер |
| Длина кабеля: | 1,2 м |
| Категория измерений: | CAT I |

## Осциллографический пробник HZO20 (1000:1)



| | |
|---|---|
| Коэффициент ослабления: | 1 000:1 |
| Полоса пропускания: | 400 МГц |
| Время нарастания: | <900 пс |
| Входной импеданс: | 50 МОм II 7,5 пФ |
| Макс. напряжение: | 1 000 $В_{эфф}$ |
| НЧ-/ВЧ-компенсация: | 1 триммер/1 триммер |
| Длина кабеля: | 1,3 м |
| Определение коэффициента ослабления: | автоматически, после подключения |
| Категория измерений: | CAT II |

## Активный пробник HZO30 (10:1)




| | |
|---|---|
| Коэффициент ослабления: | 10:1 |
| Полоса пропускания: | 1 ГГц |
| Время нарастания: | 600 пс |
| Входной импеданс: | 1 МОм II 0,9 пФ |
| Макс. входное напряжение: | 20 В |
| Входной динамический диапазон: | ±8 В |
| Длина кабеля: | 1,3 м |
| Связь по входу осциллографа: | 50 Ом |
| Внешний источник питания: | в комплекте |

## Осциллографический пробник HZO10 (10:1)




| | |
|---|---|
| Коэффициент ослабления: | 10:1 |
| Полоса пропускания: | 250 МГц |
| Время нарастания: | <1,4 нс |
| Входной импеданс: | 10 МОм II 15 пФ |
| Макс. напряжение: | 400 В (пост. + пик перем.) |
| НЧ-/ВЧ-компенсация: | 1 триммер/2 триммера |
| Длина кабеля: | 1,2 м |
| Определение коэффициента ослабления: | автоматически, после подключения |
| Категория измерений: | CAT I |

## Дифференциальный пробник HZ100 (20:1/200:1)

данные при температуре 23 °C ±2 °C




| | |
|---|---|
| Макс. напряжение дифф. входа (пост. + пик перем.): | ±700 В |
| Макс. входное напряжение на канал: | 600 $В_{эфф}$ |
| Коэффициент ослабления: | 20:1 |
| Переключаемый режим: | 200:1 |
| Полоса пропускания: | 30/40 МГц |
| Время нарастания: | 12/9 нс |
| Входной импеданс: | 8 МОм II 1,2 пФ |
| Выходной импеданс: | 50 Ом |
| Макс. выходное напряжение: | ±3,5 В при 1 МОм |
| Макс. шум: | 2 мВ |
| Погрешность через 1 минуту: | ±3 % (18...30 °C) |
| Подавление сетевой помехи: | 70 дБ/>50 дБ |
| Входы (CAT III): | 2 защищенных разъема |
| Входные провода: | 2 провода (50 см) с пружинными крючками |
| Режим работы от батарей: | батарея 6LR61, 9 В |
| Вход внеш. источника питания: | 12...14 В пост. тока/30 мА |

## Дифференциальный пробник HZ109 (1:1/10:1)

данные при температуре 23 °C ±2 °C




| | |
|---|---|
| Макс. напряжение дифф. входа (пост. + пик перем.): | ±3,5 В/35 В |
| Макс. входное напряжение на канал: | 100 $В_{эфф}$ |
| Коэффициент ослабления: | 1:1 |
| Переключаемый режим: | 10:1 |
| Полоса пропускания: | 30/40 МГц |
| Время нарастания: | 12/9 нс |
| Входной импеданс: | 8 МОм II 1,2 пФ |
| Выходной импеданс: | 50 Ом |
| Макс. выходное напряжение: | ±3,5 В при 1 МОм |
| Макс. шум: при x1: | <8 $мВ_{эфф}$ |
| при x10: | <2 $мВ_{эфф}$ |
| Погрешность через 1 минуту: | ±3 % (18...30 °C) |
| Подавление сетевой помехи: | 70 дБ/>50 дБ |
| Входы (CAT III): | 2 защищенных разъема |
| Входные провода: | 2 провода (50 см) с пружинными крючками |
| Режим работы от батарей: | батарея 6LR61, 9 В |
| Вход внеш. источника питания: | 12...14 В пост. тока/30 мА |

## Дифференциальный пробник HZ115 (100:1/1000:1)

данные при температуре 23 °C ±2 °C




| | |
|---|---|
| Макс. напряжение дифф. входа (эфф.): | 1000 В |
| Макс. напряжение (пост. + пик перем.): | ±1400 В*) |
| Макс. входное напряжение на канал: | ±1400 В*) |
| Коэффициент ослабления: | 100:1 |
| Переключаемый режим: | 1000:1 |
| Полоса пропускания: | 20/30 МГц |
| Время нарастания: | 17/12 нс |
| Входной импеданс: | 60 МОм II 1,5 пФ |
| Выходной импеданс: | 50 Ом |
| Макс. выходное напряжение: | ±1,5 В при 1 МОм |
| Макс. шум: | 2 мВ |
| Погрешность через 1 минуту: | ±3 % (18...30 °C) |
| Подавление сетевой помехи: | 70 дБ/>50 дБ |
| Входы (CAT III): | 2 защищенных разъема |
| Входные провода: | 2 провода (75 см) с защищенными зажимами |
| Режим работы от батарей: | батарея 6LR61, 9 В |
| Вход внеш. источника питания: | 12...14 В пост. тока/30 мА |

*) С использованием измерительных зажимов CAT III на1000 В

## Дифференциальный пробник HZO40 (10:1)

данные при температуре 23 °C ±2 °C



| | |
|---|---|
| Полоса пропускания: | 200 МГц |
| Коэффициент ослабления: | 10:1 |
| Время нарастания (10...90 %): | 1,75 нс |
| Усиление точности | ±1 % |
| Макс. входное напряжение на канал: | ±60 В |
| Макс. напряжение дифф. входа (пост. + пик перем.): | ±20 В |
| Макс. входное напряжение синфазного сигнала: | ±60 В |
| Входной импеданс: | |
| Между входами: | 1 МОм II 3,5 пФ |
| Между каждым входом и землей: | 500 кОм II 7 пФ |
| Выходное напряжение (на 50 Ом): | ±2 В |
| Смещение (тип. зн.) | ±2 мВ |
| Коэф. ослабления синфазного сигнала (CMRR) (тип. зн.): | -80 дБ на 60 Гц<br>-50 дБ на 10 МГц |
| Режим работы от батарей: | батарея 6LR61, 9 В |
| Время работы от батарей (тип. зн.): | 7,5 ч |
| Вход внеш. источника питания: | USB кабель Адаптер питания (5...9 $В_{dc}$/200 мА) |

## Дифференциальный пробник HZO41 (10:1)

данные при температуре 23 °C ±2 °C



| | |
|---|---|
| Полоса пропускания: | 800 МГц |
| Коэффициент ослабления: | 10:1 |
| Время нарастания (10...90 %): | 437 пс |
| Усиление точности | ±2 % |
| Макс. входное напряжение на канал: | ±40 В |
| Макс. напряжение дифф. входа (пост. + пик перем.): | ±15 В |
| Макс. входное напряжение синфазного сигнала: | ±30 В |
| Входной импеданс: | |
| Между входами: | 200 кОм II 1 пФ |
| Между каждым входом и землей: | 100 кОм II 2 пФ |
| Выходное напряжение (на 50 Ом): | ±1,5 В |
| Смещение (тип. зн.) | ±5 мВ |
| Коэф. ослабления синфазного сигнала (CMRR) (тип. зн.): | -60 дБ на 60 Гц<br>-15 дБ на 500 МГц |
| Режим работы от батарей: | батарея 6LR61, 9 В |
| Время работы от батарей (тип. зн.): | 4,5 ч |
| Вход внеш. источника питания: | USB кабель Адаптер питания (5...9 $В_{dc}$/300 мА) |

## Токовый пробник постоянного/переменного тока HZO50 (30 A)



Пробник постоянного/переменного тока используется для измерения токов от 1 мА до 30 А в широком диапазоне частот. Принцип измерения основан на эффекте Холла: регистрируется магнитное поле, создаваемое протекающим током. Высокая точность измерений достигается даже для сигналов сложного вида. Выходное напряжение пропорционально измеряемому току и идеально подходит для отображения на осциллографе. Токовый пробник соответствует нормам безопасности IEC/EN 61010.

Измерение тока с HMO



**Технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Диапазон измерений: | ±20 $A_{эфф}$/30 $A_{пик}$ |
| Погрешность: | ±1 % от измер. величины ±2 мА |
| Полоса частот: | 0...100 кГц (0,5 дБ) |
| Разрешение: | ±1 мА |
| Выходное напряжение: | 100 мВ/А |
| Импеданс нагрузки: | >100 кОм II ≤100 пФ |
| Макс. напряжение: | 300 $В_{эфф}$ (перем. или пост.) |
| Выходной кабель/разъем: | 2 м (50 Ом)/BNC |
| Категория измерений: | CAT III |

## Токовый пробник постоянного/переменного тока HZO51 (100/1000 A)



Пробник постоянного/переменного тока используется для измерения токов от 100 мА до 1 000 А в широком диапазоне частот. Принцип измерения основан на эффекте Холла: регистрируется магнитное поле, создаваемое протекающим током. Высокая точность измерений достигается даже для сигналов сложного вида. Выходное напряжение пропорционально измеряемому току и идеально подходит для отображения на осциллографе. Токовый пробник соответствует нормам безопасности IEC/EN 61010.

Измерение тока с HMO



**Технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Диапазон измерений: | ±100 $A_{эфф}$/1 000 $A_{эфф}$ |
| Погрешность: | ±1 % от измер. величины ±0,1 А/±0,5 А |
| Полоса частот: | 0...20 кГц |
| Разрешение: | ±100 мА/±500 мА |
| Выходное напряжение: | 10 мВ/А/1 мВ/А |
| Импеданс нагрузки: | >100 кОм II ≤100 пФ |
| Макс. напряжение: | 300 $В_{эфф}$ (перем. или пост.) |
| Выходной кабель/разъем: | 2 м (50 Ом)/BNC |
| Категория измерений: | CAT III |

## Оконечная нагрузка HZ525



| | |
|---|---|
| Диапазон частот: | 0...6 ГГц |
| Импеданс: | 50 Ом |
| КСВН: | 1,05 (0...1 ГГц) |
| | 1,1 (1...4 ГГц) |
| | 1,2 (4...6 ГГц) |
| Мощность: | 1 Вт сред. |
| Разъем: | штекер N-типа |

## Преобразователь HZ575




Преобразователь HZ575 обеспечивает проведение измерений с помощью анализатора спектра с 50-омным выходом в системах с волновым сопротивлением 75 Ом. 75-омный вход преобразователя – это BNC-гнездо (75 Ом) с внутренней связью по переменному току. Выход преобразователя – это штыревой разъем N-типа (50 Ом) со связью по постоянному току. Преобразователь HZ575 может использоваться и для обратного преобразования сопротивления из 50 в 75 Ом.

**Технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Диапазон частот: | 5 МГц...1,2 ГГц |
| Вносимые потери: | менее 1 дБ |
| Макс. напряжение: | |
| на разъеме 75 Ом | +10 дБм/±20 $В_{пост.}$ |
| на разъеме 50 Ом | +10 дБм/0 $В_{пост.}$ |
| Габариты (Ш x В x Г): | 25 x 25 x 58 мм |
| Масса: | 100 г |

## Датчик температуры PT100 HZ812/HZ887



HZ812

Датчики температуры HZ812 и HZ887 – это погружаемые датчики с платиновыми термосопротивлениями PT100. Они обеспечивают высокую точность измерения в широком диапазоне температур. Датчики заключены в прочный водонепроницаемый корпус и могут использоваться на открытом воздухе или в запыленных помещениях. Технические данные применимы до глубин погружения не менее 60 мм.

Подключение к измерительному прибору осуществляется или по 2-проводному соединению с помощью предохранительного штекера (HZ812) или по 4-проводному соединению с помощью 4 мм штекера (HZ887). Длина соединительного кабеля обоих датчиков 1,2 м.



HZ887

Датчик HZ812 предназначен для использования с HM8012
Датчик HZ887 предназначен для использования с HM8112

**Технические характеристики в соответствии со стандартом EN60751 (ранее IEC751)**

| | |
|---|---|
| Диаметр датчика: | 4 мм |
| Диапазон измерений: | -50...+400 °C |
| Класс точности A: | ± (0,2 % от показаний + 0,15 °C) |
| $t_{99}$ (c): | 12 с (необходимое время для отображения 99 %-изменения температуры) |
| Подключение HZ812: | Предохранительный штекер, 4 мм ПВХ-кабель длиной 1,2 м |
| Подключение HZ887: | 4 мм штекер, ПВХ-кабель длиной 1,2 м |

Погрешность HZ812 в составе прибора HM8012:

| | |
|---|---|
| -50 °C <T° <200 °C | ± (0,2 % от показаний + 0,25 °C) |
| 200 °C <T° <400 °C | ± (0,2 % от показаний + 0,45 °C) |

Измерение температуры датчиком HZ887 в составе прибора HM8112-3



## 4-разъемный стационарный блок с шунтирующей пластиной HZ181



4-разъемный стационарный блок с шунтирующей пластиной (для HM8118) предназначен для тестирования выводных устройств.

## 4-разъемный измерительный кабель Кельвина HZ184



4-разъемный измерительный кабель Кельвина с зажимами Кельвина (для HM8118, включен в комплект поставки) позволяет измерять нестандартные компоненты, которые не могут быть измерены обычными способами.

## 4-разъемный измерительный кабель-преобразователь HZ186



Измерительный кабель-преобразователь (для HM8118) предназначен для измерений на трансформаторах.

## 4-разъемный стационарный блок для тестирования SMD-компонентов HZ188



4-разъемный стационарный блок для тестирования SMD-компонентов (для HM8118, включен в комплект поставки) предназначен для тестирования SMD-компонентов (компонентов поверхностного монтажа).

## Измерительный адаптер HZ809 для модульной системы серии 8000



Измерительный адаптер для тестирования и ремонта встраиваемых модулей из серии 8000 снаружи базового блока HM8001-2. Соединения для разъемов модулей выводятся из базового блока «один в один». Таким образом, встраиваемые модули могут работать снаружи базового блока с открытым корпусом.

## Переходник для гнезда питания HZ815 для прибора HM8115-2



Переходник (3-контактная вилка с заземлением или вилка Евростандарта), обеспечивающий удобство измерений потребляемой мощности, линейного напряжения и потребляемого тока работающими от электрической сети устройствами, с помощью измерителя мощности HM8115-2.

## Вставная антенна HZ520



Вставная антенна для приема радиосигналов.

BNC разъем

## Измерительный КСВН-мост HZ547



Устройство используется для измерения коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН), а также коэффициента отражения испытуемого устройства (ИУ) с импедансом 50 Ом.

Типичные объекты измерения: аттенюаторы, оконечные нагрузки, переключатели частоты, усилители, кабели и смесители.

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот:** | 100 кГц...3 ГГц |
| **Импеданс:** | 50 Ом |
| **Направленность:** | >28 дБ (100...300 кГц)<br>>35 дБ (300 кГц...1 ГГц)<br>>30 дБ (1...3 ГГц) |
| **Потери на отражение на порте ИУ:** | >20 дБ |
| **Вносимые потери** | |
| **IN t OUT:** | 20 дБ (100...300 кГц) |
| **IN t OUT:** | 18 дБ (300 кГц...3 ГГц) |
| **IN t ИУ:** | 1,7 дБ |
| **ИУ t OUT:** | 16 дБ |
| **Макс. рассеиваемая мощность:** | +26 дБм |
| **Разъемы:** | гнезда N-типа |
| **Габариты (Ш x В x Г):** | 150 x 68 x 29,5 мм (без разъемов) |
| **Масса:** | приблиз. 650 г |
| **Диапазон рабочих температур:** | +10...+45 °C |
| **Принадлежности в комплекте:** | HZ525 (нагрузка 50 Ом, 1 Вт), перех. N-штекер/N-штекер (2 шт), футляр для транспортировки<br>265 x 225 x 50 мм (Ш x В x Г) |

Технические характеристики (типичные значения) см. на www.hameg.com/HZ547

HZ547 на HMS3010



## Переходной ограничитель HZ560




Переходной ограничитель HZ560 служит для защиты входов спектральных анализаторов и измерительных приемников.

Вход ограничителя соединяется с источником сигнала при помощи BNC–кабеля. Выход может быть непосредственно соединен с анализатором спектра.

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот:** | 150 кГц...30 МГц<br>a = 10 дБ + 1,5/-0,5 дБ<br>при f <1 кГц a ≥90 дБ<br>при f <10 кГц a ≥50 дБ |
| **Вносимые потери:** | 10 дБ (+1,5/-0,5 дБ) |
| **Макс. входная мощность:** | +33 дБм (2 Вт в среднем) |
| **Макс. вх. напряжение:** | ±50 В постоянного тока |
| **КСВН:** | 1,5:1 или лучше |
| **Разъемы:** | BNC (выход и вход) |
| **Габариты (Ш x В x Г):** | 67 x 32 x 32 мм |

Технические характеристики при температуре 23 °C ±2 °C

## Комплект для монтажа в 19"-стойку HZ42 (2U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG с высотой 75 мм (для серии 8100, HM8143, HM7042-5, HM8001-2, HMP2020, HMP2030 и серии HMF).

| | |
|---|---|
| Габариты (Ш x В): | 440 x 360 мм плюс выступ прибора |
| 2U (2 ед. высоты): | 88 мм |

При заказе приборов, которые должны будут использоваться с HZ42, указывайте пожалуйста «без ножек», иначе их придётся демонтировать при установке.

## Комплект для монтажа в 19"-стойку HZ43 (3U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG с высотой 125 мм (для HM2005, HM303-6, HM504-2, HM507, HM5510, HM5014-2, HM5530, HM6050-2, HM7044, HMP4030*, HMP4040*).

| | |
|---|---|
| Габариты (Ш x В): | 440 x 360 мм плюс выступ прибора |
| 3U (3 ед. высоты): | 132,5 мм |

При заказе приборов, которые будут монтироваться в HZ43, указывайте поставку «без ножек», иначе их придется демонтировать при установке.
* С учетом обеспечения устойчивости и весовой нагрузки (при условии достаточного пространства в стойке), рекомендуется использовать опцию HZP91. Она позволяет монтировать и демонтировать прибор даже с установленными ножками.

## Комплект для монтажа в 19"-стойку HZ45 (4U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG 125 мм (для HM400, HM1000, HM1000-2, HM1008, HM1008-2, HM1500, HM1500-2, HM1508, HM1508-2, HM2005-2, HM2008).

| | |
|---|---|
| Габариты (Ш x В): | 440 x 360 мм плюс выступ прибора |
| 4U (4 ед. высоты): | 177 мм |

## Комплект для монтажа в 19"-стойку HZ46 (4U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG с высотой 175 мм (для всех серий HMO3522/24, HMO2524 и HMS).

| | |
|---|---|
| Габариты (Ш x В): | 440 x 170 мм плюс выступ прибора |
| 4U (4 ед. высоты): | 177 мм |

## Комплект для монтажа в 19"-стойку HZO91 (4U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG с высотой 175 мм (для всех HMO72x, HMO102x, HMO152x, HMO202x).

| | |
|---|---|
| Габариты (Ш x В) | 440 x 110 мм плюс выступ прибора |
| 4U (4 ед. высоты): | 177 мм |

## Комплект для монтажа в 19"-стойку HZP91 (4U)



Для монтажа в 19"-стойку приборов фирмы HAMEG с высотой 125 мм (для всех HMP4030, HMP4040).

| | |
|---|---|
| Габариты (Ш x В) | 440 x 360 мм плюс выступ прибора |
| 4U (4 ед. высоты): | 177 мм |

## Чехол для транспортировки HZ99



Для защиты и перевозки осциллографов (серия HMO) и анализаторов спектра (HMS серии) рекомендуется использовать чехол HZ99. В этом чехле удобно и безопасно осуществлять транспортировку измерительных приборов. Для хранения измерительных устройств и аксессуаров предусмотрен дополнительный карман.
Эксплуатация оборудования внутри чехла не допускается (HMO2524, HMO352x, HMS).

## Чехол для транспортировки HZO90



Для защиты и перевозки осциллографов (серии HMO) рекомендуется использовать чехол HZO90. В этом чехле удобно и безопасно осуществлять транспортировку измерительных приборов. Для хранения измерительных устройств и аксессуаров предусмотрен дополнительный карман.
Эксплуатация оборудования внутри чехла не допускается (HMO72x, HMO102x, HMO152x, HMO202x).

Осциллографы

Спектральный анализ

Источники питания

Программируемые измерительные приборы серии 8100

Модульная система серии 8000

Компактная серия HMC

Опции

Принадлежности



# Технические данные

| Вертикальная развертка | HMO3052 / HMO3042 /HMO3032 [HMO3054 / HMO3044 /HMO3034] | | HMO2022 [HMO2024] | HMO1522 [HMO1524] | HMO1022 [HMO1024] | HMO722 [HMO724] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Количество каналов** | 2 [4] | | 2 [4] | 2 [4] | 2 [4] | 2 [4] |
| **Полоса пропускания** | 500 МГц / 400 МГц / 300 МГц | | 200 МГц | 150 МГц | 100 МГц | 70 МГц |
| **Входной импеданс** | 1 МОм/50 Ом | | 1 МОм/50 Ом | 1 МОм/50 Ом | 1 МОм | 1 МОм |
| **В/дел. при 1 МОм** | 1 мВ/дел. ... 5 В/дел. | | 1 мВ/дел. ... 10 В/дел. | 1 мВ/дел. ... 10 В/дел. | 1 мВ/дел. ... 10 В/дел. | 1 мВ/дел. ... 10 В/дел. |
| **Макс. входное напряжение при 1 МОм** | 200 В (пиковое значение) | | | | | |
| **В/дел. при 50 Ом** | 1 мВ/дел. ... 1 В/дел. | 1 мВ/дел. ... 1 В/дел. | 1 мВ/дел. ... 1 В/дел. | 1 мВ/дел. ... 1 В/дел. | — | — |
| **Ослабление напряжения пробника** | Стандартное | | | | | |
| **Горизонтальная развертка** | | | | | | |
| **Частота дискретизации каждого аналогового канала** | $2\times10^9$ выборок/с | | $1\times10^9$ выборок/с | $1\times10^9$ выборок/с | $1\times10^9$ выборок/с | $1\times10^9$ выборок/с |
| **Макс. Частота дискретизации** | $4\times10^9$ выборок/с | | $2\times10^9$ выборок/с | $2\times10^9$ выборок/с | $2\times10^9$ выборок/с | $2\times10^9$ выборок/с |
| **Объем памяти для каждого канала** | 4 млн. точек | | 1 млн. точек | 1 млн. точек | 1 млн. точек | 1 млн. точек |
| **Макс. объем памяти** | 8 млн. точек | | 2 млн. точек | 2 млн. точек | 2 млн. точек | 2 млн. точек |
| **Точность временной развёртки** | 0,0015 % | | 0,005 % | 0,005 % | 0,005 % | 0,005 % |
| **Схема синхронизации** | | | | | | |
| **Частота синхронизации** | 5000 сигналов/с | | 2000 сигналов/с | 2000 сигналов/с | 2000 сигналов/с | 2000 сигналов/с |
| **Режимы синхронизации** | По фронту, по видеосигналу (в том числе HDTV), по длительности импульса, по логическому уровню, с задержкой, по событию | | | | | |
| **Измерения** | | | | | | |
| **Параметры, измеряемые курсором** | Разность напряжений, разность времени, обратная разность времени в зависимости от частоты, напряжение относительно заземления, уровень триггера для точки синхронизации, отношение координат X и Y, подсчет импульсов, размах амплитуды, положительный пик, отрицательный пик | | | | | |
| **Автоматические измерения** | Амплитуда, стандартное отклонение, частота, интервал времени, подсчет импульсов, размах напряжения, амплитуда напряжения положительного пика, амплитуда напряжения отрицательного пика, эффективное напряжение, среднее напряжение, верхний уровень напряжения, нижний уровень напряжения, различные значения времени ($t_{width+}$, $t_{width-}$, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, $t_{Rise10_90}$, $t_{Fall10_90}$, $t_{Rise20_80}$, $t_{Fall20_80}$), подсчет нарастающих фронтов, подсчет нисходящих фронтов, подсчет положительных импульсов, подсчет отрицательных импульсов, частота синхронизации, период синхронизации, фаза, задержка | | | | | |
| **Статистика измерений** | Минимум, максимум, среднее, стандартное отклонение, количество измерений для не более 6 функций | | | | | |
| **Аппаратный счетчик** | 6 разрядов | | | | | |
| **Доп. математические функции, редактор формул** | Стандартное исполнение | | | | | |
| **Стандартные математические функции** | ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, низкочастотная и высокочастотная фильтрация | | | | | |
| **Контроль по критерию «годен – не годен» на основе шаблона** | Стандартный | | | | | |
| **Сигналы смешанных типов** | | | | | | |
| **Доп. компоненты для измерения сигналов смешанного типа** | Логический пробник HO3516 (16 каналов) | | Логический пробник HO3508 (8 каналов) | | | |
| **Макс. количество цифровых каналов** | 16 | | 8 | 8 | 8 | 8 |
| **Частота дискретизации цифрового канала** | $1\times10^9$ выборок/с | | $1\times10^9$ выборок/с | $1\times10^9$ выборок/с | $1\times10^9$ выборок/с | $1\times10^9$ выборок/с |
| **Объем памяти цифрового канала** | 4 млн. точек | | 1 млн. точек | 1 млн. точек | 1 млн. точек | 1 млн. точек |
| **Последовательная синхронизация и декодирование** | | | | | | |
| **I²C, SPI, UART/RS-232** | Анализ шин HV110, подключаемый к аналоговым и/или цифровым каналам; анализ шин HV111, подключаемый к аналоговым каналам | | | | | |
| **CAN/LIN** | Анализ шин HV112, подключаемый к аналоговым и/или цифровым каналам | | | | | |
| **Дисплей** | | | | | | |
| **Диагональ экрана** | 6,5 дюйма | | | | | |
| **Разрешение экрана** | 640×480 | | | | | |
| **Виртуальный экран** | 20 дел. | | | | | |
| **Интерфейсы** | | | | | | |
| **Выход монитора** | Стандартный: DVI-D, HDMI-совместимый | | Стандартный: DVI-D | | | |
| **USB-интерфейс дистанционного управления** | Стандартный | | Стандартный | | | |
| **RS-232-интерфейс дистанционного управления** | Доп. модуль HO720 | | Стандартный | | | |
| **Ethernet-интерфейс дистанционного управления** | Стандартный | | Доп. модуль HO730 | | | |
| **IEEE-488-интерфейс дистанционного управления** | Доп. модуль HO740 | | Доп. модуль HO740 | | | |
| **Прочие характеристики** | | | | | | |
| **Уровень шума вентилятора** | очень низкий | | | | | |
| **Размеры (Ш×В×Г)** | 28,5×17,5×22 см | | 28,5×17,5×14 см | 28,5×17,5×14 см | 28,5×17,5×14 см | 28,5×17,5×14 см |
| **Занимаемая площадь** | 627 см² | | 399 см² | 399 см² | 399 см² | 399 см² |
| **Вес** | 3,6 кг | | 2,5 кг | 2,5 кг | 2,5 кг | 2,5 кг |
| **Мощность** | макс. 70 Вт | | макс. 55 Вт | макс. 55 Вт | макс. 55 Вт | макс. 55 Вт |
| **Тестер электронных компонентов** | — | | Стандартный | Стандартный | Стандартный | Стандартный |
| **Доп. источник сигналов шин** | Стандартный | | | | | |
| **Языки интерфейса** | | | Немецкий, английский, французский, испанский, русский | | | |

## Аналоговый осциллограф HM400

См. описание на странице 12

### Вертикальное отклонение

| | |
|---|---|
| **Режимы работы** | только канал 1 или 2;<br>каналы 1 и 2 (попеременно или одновременно прерывисто);<br>сумма или разность КАНАЛА 1 и КАНАЛА 2 |
| **Инверсия** | КАНАЛ 2 |
| **Режим XY** | КАНАЛ 1 (X) и КАНАЛ 2 (Y) |
| **Полоса пропускания (-3 дБ)** | |
| Пост. ток, 5 мВ/дел. ... 20 В/дел. | 0 ... 40 МГц |
| Перем. ток, 5 мВ/дел. ... 20 В/дел. | 2 Гц ... 40 МГц |
| Пост. ток, 1 ... 2 мВ/дел. | 0 ... 10 МГц |
| Перем. ток, 1 ... 2 мВ/дел. | 2 Гц ... 10 МГц |
| **Время нарастания (расчетное)** | < 35 нс (1 ... 2 мВ/дел.)<br>< 8,75 нс (5 мВ/дел. ... 20 В/дел.) |
| **Коэффициент отклонения** | шаг 1-2-5<br>±5 % (1 ... 2 мВ/дел.)<br>±3 % (5 мВ/дел. ... 20 В/дел.) |
| Диапазон регулировки (без калибровки) | от > 2,5:1 до > 50 В/дел. |
| **Входной импеданс** | 1 МОм \|\| 15 пФ |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC), перем. ток (AC), заземление (GND) |
| **Макс. входное напряжение** | 400 В (пост. ток + пиковый перем. ток) |

### Синхронизация

| | |
|---|---|
| **Автоматический режим** | обнаружение пиков с одновременным определением уровня синхронизации |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,5 дел. |
| **Диапазон частот** | 5 Гц ... 50 МГц |
| **Диапазон контроля уровня** | от положительного до отрицательного пика |
| Нормальный режим (без обнаружения пиков) | |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,5 дел. |
| **Диапазон частот** | 0 ... 50 МГц |
| **Диапазон контроля уровня** | -10 ... +10 дел. |
| Фронт сигнала | нарастающий или нисходящий |
| Источники | канал 1 или 2, линейный вход и внешние сигналы |
| Входное сопряжение | перем. ток (5 Гц ... 80 МГц),<br>пост. ток (0 ... 80 МГц),<br>НЧ (0 ... 1,5 кГц) |
| **Индикатор синхронизации** | светодиодный |
| **Внешняя синхронизация** | |
| **Входной импеданс** | 1 МОм \|\| 15 пФ |
| **Сигнал внешней синхронизации** | 0,3 $B_{размах}$ ≤ 5 В,<br>пост. ток (0 ... 50 МГц),<br>перем. ток (20 Гц ... 50 МГц) |
| **Макс. входное напряжение** | 100 В (пост. ток + пиковый перем. ток) |
| Активный делитель телевизионных сигналов синхронизации | кадровая и строчная развертка, +/- |

### Горизонтальное отклонение

| | |
|---|---|
| Временная развертка | 100 нс/дел. ... 0,2 с/дел. (шаг 1-2-5) |
| **Точность** | ±3 % |
| **Диапазон регулировки (без калибр.)** | от > 2,5:1 до > 1,25 с/дел. |
| **10-кратное увеличение** | до 10 нс/дел. |
| **Точность** | ±5 % |
| **Время задержки** | регулируется прибл. до 10:1 |
| **XY** | |
| **Полоса пропускания усилителя строчной развёртки** | 0 ... 2,5 МГц (-3 дБ) |
| **Сдвиг по фазе для XY < 3°** | < 120 кГц |

### Эксплуатация, индикация и контроль

| | |
|---|---|
| **Ручной режим** | с помощью элементов управления и кнопок |
| **Автоматический режим** | автоматическая настройка параметров, связанных с сигналами |
| **Сохранение и загрузка** | 6 значений параметров прибора |

### Тестер электронных компонентов

| | |
|---|---|
| **Испытательное напряжение** | прибл. 7 $B_{эфф}$ (разомкнутая цепь) |
| **Испытательный ток** | макс. 7 $мА_{эфф}$ (замкнутая цепь) |
| **Частота испытания** | прибл. 50 Гц |
| **Подключение испытательной схемы** | 2 однополюсных гнезда ∅ 4 мм<br>один провод испытательной схемы подсоединен к защитному заземлению (PE) |

### Прочие характеристики

| | |
|---|---|
| **Электронно-лучевая трубка** | D14-363GY,<br>8×10 дел. с внутренней масштабной сеткой |
| **Напряжение анода** | прибл. 2 кВ |
| **Поворот осциллограммы** | настраивается на лицевой панели |
| **Вход Z (модуляция яркости)** | макс. +5 В (ТТЛ), 10 кГц |
| **Выход регулировки пробника** | прямоугольный сигнал 1 кГц/1 МГц прибл. 0,2 $B_{размах}$ (tr < 5 нс) для настройки пробника |
| **Электропитание** | 105 ... 253 В, 50 ... 60 Гц ± 10 %, категория II |
| **Потребляемая мощность** | прибл. 30 Вт при 230 В/50 Гц |
| **Класс безопасности** | первый (EN 61010-1) |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×125×380 мм |
| **Вес** | прибл. 4,8 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** шнур электропитания, руководство по эксплуатации, 2 пробника 1:1/10:1 (HZ154) с НЧ/ВЧ регулировкой, компакт-диск

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HZ20 | Переходник «BNC – штекерное гнездо 4 мм» |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |
| HZ45 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 4U |
| HZ51 | Пробник с коэффициентом ослабления 10:1 (150 МГц) |
| HZ52 | Пробник с коэффициентом ослабления 10:1 (250 МГц) |
| HZ53 | Пробник с коэффициентом ослабления 100:1 (100 МГц) |
| HZ100 | Дифференциальный пробник 20:1/200:1 |
| HZ109 | Дифференциальный пробник 1:1/10:1 |
| HZ115 | Дифференциальный пробник 100:1/1000:1 |
| HZ200 | Пробник с автоматической регулировкой ослабления 10:1 (250 МГц) |
| HZ350 | Пробник с автоматической регулировкой ослабления 10:1 (350 МГц) |
| HZ355 | Тонкий пробник с автоматической регулировкой ослабления 10:1 (500 МГц) |
| HZ020 | Высоковольтный пробник 1 000:1 (400 МГц, 1000 $В_{эфф}$) |
| HZ030 | Активный пробник 1 ГГц (0,9 пФ, 1 МОм, дополнительные принадлежности) |
| HZ050 | Пробник переменного/постоянного тока 30 А, 0 ... 100 кГц |
| HZ051 | Пробник переменного/постоянного тока 100/1000 А, 0 ... 20 кГц |

## 2- или 4-канальный цифровой осциллограф (70 МГц) HMO722 [HMO724]

См. описание на странице 9

### Характеристики дисплея

| | |
|---|---|
| **Экран** | диагональ 16,5 см (6,5"), ЖК-дисплей VGA на тонкопленочных транзисторах |
| **Разрешение** | 640×480 пикселей |
| **Подсветка** | светодиодная, 400 кд/м² |
| **Область экрана для осциллограмм** | |
| **без меню** | 400×600 пикселей (8×12 дел.) |
| **с меню** | 400×500 пикселей (8×10 дел.) |
| **Глубина цвета** | 256 цветов |
| **Шаг интенсивности для каждого канала** | 0...31 |

### Вертикальная развертка

| | |
|---|---|
| **Каналы** | |
| **Режим цифр. осциллографа** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Режим смешанных сигналов** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, ЦИФР. КАНАЛЫ 0 ... 7 (цифровые каналы) [КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, ЦИФР. КАНАЛЫ 0 ... 7, КАНАЛ 4] с 8-канальным логическим пробником HO3508 |
| **Вспомогательный вход** | лицевая сторона [задняя сторона] |
| **Функция** | внеш. схема синхронизации |
| **Импеданс** | 1 МОм \|\| 13 пФ ± 2 пФ |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC), перем. ток (AC) |
| **Макс. входное напряжение** | 100 В (пост. ток + пиковый перем. ток) |
| **Режим XYZ** | все аналоговые каналы (индивидуальный выбор) |
| **Инверсия** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Полоса пропускания Y (-3 дБ)** | 70 МГц (5 мВ ... 10 В)/дел.<br>20 МГц (1 мВ, 2 мВ)/дел. |
| **Нижняя граница полосы пропускания** | 2 Гц |
| **Ограничитель полосы пропускания (переключаемый)** | прибл. 20 МГц |
| **Время нарастания (расчетное)** | < 5 нс |
| **Точность усиления по постоянному току** | 2 % |
| **Чувствительность входа** | 13 откалиброванных уровней |
| **КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4]** | 1 мВ/дел. ... 10 В/дел. (шаг 1-2-5) |
| **Регулировка** | переключение между откалиброванными уровнями |
| **Входы КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4]** | |
| **Импеданс** | 1 МОм \|\| 14 пФ ± 2 пФ |

| | |
|---|---|
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC), перем. ток (AC), заземление (GND) |
| **Макс. входное напряжение** | 200 В (пост. ток + пиковый перем. ток) |
| **Измерительные схемы** | измерения первой категории (КАТЕГОРИЯ I) |
| **Диапазон положений** | ±10 дел. |
| **Цифровые каналы** | при наличии HO3508 |
| **Выбираемые пороги переключения** | ТТЛ, КМОП, ЭСЛ, пользовательский диапазон -2 ... +8 В |
| **Импеданс** | 100 кОм \|\| < 4 пФ |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC) |
| **Макс. входное напряжение:** | 40 В (пост. ток + пиковый перем. ток) |

## Синхронизация

| | |
|---|---|
| **Аналоговые каналы** | |
| **Автоматический режим** | обнаружение пиков с одновременным определением уровня синхронизации |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 5 Гц ... 100 МГц (5 Гц ... 30 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | от положительного до отрицательного пика |
| **Норм. режим** (без обнаружения пиков) | |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 0 Гц ... 100 МГц (0 Гц ... 30 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | -10 ... +10 дел. |
| **Режимы работы** | фронт сигнала/видеосигнал/логический уровень/ импульсы/сигналы шин (доп.) |
| **Фронт сигнала** | нарастающий и/или нисходящий |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, линейный вход, внеш. схема, ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4, линейный вход, внеш. схема, ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7] |
| **Входное сопряжение (аналоговый канал)** | **перем. ток:** 5 Гц ... 100 МГц<br>**пост. ток:** 0 ... 100 МГц<br>**ВЧ:** 30 кГц ... 100 МГц<br>**НЧ:** 0 ... 5 кГц<br>**Подавление шумов:** по выбору |
| **Видео** | |
| **Стандарты** | PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p |
| **Кадровая развертка** | четная и (или) нечетная половина кадра |
| **Строчная развертка** | все строки или номер строки по выбору |
| **Синхр. импульс** | положительный, отрицательный |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, внеш. схемы [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Логические функции** | AND (И), OR (ИЛИ), TRUE (ИСТИНА), FALSE (ЛОЖЬ) |
| **Источники** | ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7, КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Состояние** | неопределенный, высокий или низкий уровень (ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7) |
| **Продолжительность** | 8 нс ... 8,38 мс |
| **Импульсы** | положительные, отрицательные |
| **Режимы** | равно, не равно, меньше, больше, внутри/за пределами диапазона |
| **Диапазон** | мин. 32 нс, макс. 10 с, мин. разрешение 8 нс |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, внеш. схемы [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Индикатор состояния синхронизации** | светодиодный |
| **Подкл. внеш. схемы синхронизации** | вспомогательный вход 0,3 В ... 10 $В_{эфф}$ |
| **Вторая схема синхронизации** | |
| **Фронт сигнала** | нарастающий и/или нисходящий |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 0 Гц ... 100 МГц (0 Гц ... 30 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | -10 ... +10 дел. |
| **Режимы запуска** | |
| **через указанное время** | 32 нс ... 10 с |
| **по событию** | 1 ... $2^{16}$ |
| **Последовательные шины** | |
| **Анализатор шин (HO010)** | $I^2C$/SPI/UART/RS-232 для цифровых и аналоговых каналов |
| **Анализатор шин (HO011)** | $I^2C$/SPI/UART/RS-232 для аналоговых каналов |
| **Анализатор шин (HO012)** | CAN/LIN для цифровых и аналоговых каналов |

## Горизонтальная развертка

| | |
|---|---|
| **Параметр горизонтальной оси** | время, частота (БФП), напряжение (XY) |
| **Представление временной развертки** | основное окно, основное окно и окно масштабирования |
| **Масштабирование при просмотре осциллограмм из памяти** | до 50 000:1 |
| **Точность** | 0,005 % |
| **Временная развертка** | 2 нс/дел. ... 50 с/дел. |
| **Режим прокрутки** | 50 мс/дел. ... 50 с/дел. |

## Цифровое запоминающее устройство

| | |
|---|---|
| **Частота дискретизац. в реальном времени** | 2 канала $1 \times 10^9$ выборок/с, 1 канал $2 \times 10^9$ выборок/с [4 канала $1 \times 10^9$ выборок/с, 2 канала $2 \times 10^9$ выборок/с] цифровые каналы: 8 каналов $1 \times 10^9$ выборок/с |
| **Объем памяти** | 2 × 1 млн. точек, 1 × 2 млн. точек [4 × 1 млн. точек, 2 × 2 млн. точек] |
| **Режимы работы** | обновление, среднее, огибающая, обнаружение пика, прокрутка: с синхронизацией/без синхронизации, фильтр, высокое разрешение |
| **Разрешение** по вертикали | 8 бит (до 10 бит в режиме высокого разрешения) |
| **Разрешение** по горизонтали | 40 пс |
| **Интерполяция** | Sinx/x, линейная, запоминание выборки |
| **Послесвечение** | выкл., 50 мс ... ∞ |
| **Задержка: перед началом синхронизации** | 0 ... 8 млн. × (1/частота дискретизации) |
| **после окончания синхронизации** | 0 ... 2 млн. × (1/частота дискретизации) |
| **Частота обновления экрана** | до 2000 сигналов/с |
| **Отображение** | точки, векторы, послесвечение |
| **Количество эталонных измерений, хранящихся в памяти** | тип. 10 осциллограмм |

## Эксплуатация/измерения/интерфейсы

| | |
|---|---|
| **Управление** | меню (многоязычное), автоматический режим, справка (многоязычная) |
| **Сохранение/загрузка данных** | тип. 10 полных наборов значений параметров прибора |
| **Частотомер** | |
| **0,5 Гц ... 100 МГц** | 6-разрядное разрешение |
| **Точность** | 0,005 % |
| **Автоматические измерения** | Амплитуда, стандартное отклонение, размах напряжения, амплитуда напряжения положительного пика, амплитуда напряжения отрицательного пика, эффективное напряжение, среднее напряжение, верхний уровень напряжения, нижний уровень напряжения, различные значения времени ($t_{width+}$, $t_{width-}$, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, $t_{Rise10_90}$, $t_{Fall10_90}$, $t_{Rise20_80}$, $t_{Fall20_80}$), подсчет нарастающих фронтов, подсчет нисходящих фронтов, подсчет положительных импульсов, подсчет отрицательных импульсов, частота синхронизации, период синхронизации, фаза, задержка |
| **Статистика измерений** | минимум, максимум, среднее, стандартное отклонение, количество измерений для не более 6 функций |
| **Параметры, измеряемые курсором** | разность напряжений, разность времени, обратная разность времени в зависимости от частоты, напряжение относительно заземления, уровень триггера для точки синхронизации, отношение координат X и Y, подсчет импульсов, размах амплитуды, положительный пик, отрицательный пик, среднее значение, среднеквадратичное значение, стандартное отклонение |
| **Возможности поиска** | функции поиска и навигации для определенных параметров сигналов |
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB B/RS-232 (HO720); 2 интерфейса USB A (по одному с передней и задней стороны), макс. 100 мА; DVI-D для внеш. монитора |
| **Дополнительное оборудование** | IEEE-488 (GPIB) (HO740), сдвоенный интерфейс Ethernet/USB (HO730) |

## Форматы отображения данных

| | |
|---|---|
| **Маркирование** | до 8 маркеров, задаваемых пользователем для удобства навигации; автоматический маркер, использующий критерии поиска |
| **Виртуальный экран** | содержит 20 вертикальных делений и используется для всех математических функций, логических уровней, сигналов шин и опорных сигналов |
| **Отображение сигналов шин** | не более 2 шин, настройка пользователем, параллельные или последовательные шины (дополнительные модули), декодирование значений шин в ASCII, двоичном, десятичном или шестнадцатеричном формате, до 4 линий; табличное представление декодированных данных |

## Математические функции

| | |
|---|---|
| **Количество формул** | 5 групп формул до 5 формул в каждой группе |
| **Источники** | все данные каналов и сохраненные результаты математических операций |
| **Конечный результат** | сохраненные значения математических операций |
| **Функции** | ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, низкочастотная и высокочастотная фильтрация |
| **Отображение на экране** | до 4 сохраненных математических функций с метками |

## Контроль по критерию «годен – не годен»

| | |
|---|---|
| **Источники** | аналоговые каналы |
| **Тип проверки** | маска вокруг сигнала, допуск задается пользователем |
| **Функции** | прекращение проверки, звуковой сигнал, снимок экрана и/или печать на принтере результатов контроля по критерию «годен – не годен», подсчет до 4 миллиардов событий, в том числе количества и процентов случаев прохождения и непрохождения проверки |

## Общие сведения

| | |
|---|---|
| **Тестер электронных компонентов** | |
| **Испытательное напряжение** | тип. 10 $В_{пик}$ (разомкнутая цепь) |
| **Испытательный ток** | тип. 10 $мА_{пик}$ (замкнутая цепь) |

| | |
|---|---|
| **Частота испытания** | тип. 50 Гц / 200 Гц |
| **Потенциал сравнения** | заземление (безопасное заземление) |
| **Выход регулировки пробника** | прямоугольный сигнал 1 кГц/1 МГц с амплитудой ~1 $В_{размах}$ (ta < 4 нс) |
| **Источник сигналов шин** | SPI, $I^2C$, UART, параллельный интерфейс (4-разрядный) |
| **Внутренний таймер** (часы реального времени) | задает дату и время сохраненных данных |
| **Напряжение сети** | 100 ... 240 В, 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | макс. 45 Вт, тип. 25 Вт (макс. 55 Вт, тип. 35 Вт) |
| **Класс защиты** | первый (EN 61010-1) |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×175×140 мм |
| **Вес** | < 2,5 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** шнур электропитания, руководство по эксплуатации, 2 [4] переключаемых пробника 10:1/1:1 (HZ154), компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO010 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, $I^2C$, SPI, UART/RS-232, для цифровых и аналоговых каналов) |
| HO011 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, $I^2C$, SPI, UART/RS-232, для цифровых и аналоговых каналов |
| HO012 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, CAN, LIN, для цифровых и аналоговых каналов) |
| HO3508 | Активный 8-канальный логический пробник |
| HO730 | Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB |
| HO740 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZO91 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 4RU |
| HZO90 | Защитный чехол для транспортировки |
| HZO20 | Высоковольтный пробник 1 000:1 (400 МГц, 1 000 $В_{эфф}$) |
| HZO30 | Активный пробник 1 ГГц (0,9 пФ, 1 МОм, дополнительные принадлежности) |
| HZO40 | Активный дифференциальный пробник 200 МГц (10:1, 3,5 пФ, 1 МОм) |
| HZO41 | Активный дифференциальный пробник 800 МГц (10:1, 1 пФ, 200 кОм) |
| HZO50 | Пробник переменного/постоянного тока 30 А, 0 ... 100 кГц |
| HZO51 | Пробник переменного/постоянного тока 100/1000 А, 0 ... 20 кГц |

## 2- или 4-канальный цифровой осциллограф (100 МГц) HMO1022 [HMO1024]

См. описание на странице 9

### Характеристики дисплея

| | |
|---|---|
| **Экран** | диагональ 16,5 см (6,5"), ЖК-дисплей VGA на тонкопленочных транзисторах |
| **Разрешение** | 640 x 480 пикселей |
| **Подсветка** | светодиодная, 400 кд/м² |
| **Область экрана для осциллограмм** | |
| **без меню** | 400×600 пикселей (8×12 дел.) |
| **с меню** | 400×500 пикселей (8×10 дел.) |
| **Глубина цвета** | 256 цветов |
| **Шаг интенсивности для каждого канала** | 0 ... 31 |

### Вертикальная развертка

| | |
|---|---|
| **Каналы** | |
| **Режим цифрового осциллографа** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Режим смешанных сигналов** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, ЦИФР. КАНАЛЫ 0 ... 7 (цифровые каналы) [КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, ЦИФР. КАНАЛЫ 0 ... 7, КАНАЛ 4] при наличии HO3508 |
| **Вспомогательный вход** | лицевая сторона [задняя сторона] |
| **Функция** | внеш. схема синхронизации |
| **Импеданс** | 1 МОм \|\| 13 пФ ± 2 пФ |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC), перем. ток (AC) |
| **Макс. входное напряжение** | 100 В (пост. ток + пиковый перем. ток) |
| **Режим XYZ** | все аналоговые каналы (индивидуальный выбор) |
| **Инверсия** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Полоса пропускания Y (-3 дБ)** | 100 МГц (5 мВ ... 10 В)/дел.<br>20 МГц (1 мВ, 2 мВ)/дел. |
| **Нижняя граница полосы пропускания** | 2 Гц |
| **Ограничитель полосы пропускания** (переключаемый) | прибл. 20 МГц |
| **Время нарастания** (расчетное) | < 3,5 нс |
| **Точность усиления по постоянному току** | 2 % |
| **Чувствительность входа** | 13 откалиброванных уровней |
| **КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4]** | 1 мВ/дел. ... 10 В/дел. (шаг 1-2-5) |
| **Регулировка** | переключение между откалиброванными уровнями |
| **Входы КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4]** | |
| **Импеданс** | 1 МОм \|\| 14 пФ ± 2 пФ |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC), перем. ток (AC), заземление (GND) |
| **Макс. входное напряжение** | 200 В (пост. ток + пиковый перем. ток) |
| **Измерительные схемы** | измерения первой категории (КАТЕГОРИЯ I) |
| **Диапазон положений** | ±10 дел. |
| **Цифровые каналы** | при наличии HO3508 |
| **Выбираемые пороги переключения** | ТТЛ, КМОП, ЭСЛ, пользовательский диапазон -2 ... +8 В |
| **Импеданс** | 100 кОм \|\| < 4 пФ |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC) |
| **Макс. входное напряжение:** | 40 В (пост. ток + пиковый перем. ток) |

### Синхронизация

| | |
|---|---|
| **Аналоговые каналы** | |
| **Автоматический режим** | обнаружение пиков с одновременным определением уровня синхронизации |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 5 Гц ... 150 МГц (5 Гц ... 30 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | от положительного до отрицательного пика |
| **Нормальный режим** (без обнаружения пиков) | |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 0 Гц ... 150 МГц (0 Гц ... 30 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | -10 ... +10 дел. |
| **Режимы работы** | фронт сигнала/видеосигнал/логический уровень/импульсы/сигналы шин (доп.) |
| **Фронт сигнала** | нарастающий и/или нисходящий |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, линейный вход, внеш. схема, ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4, линейный вход, внеш. схема, ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7] |
| **Входное сопряжение (аналоговый канал)** | перем. ток: 5 Гц ... 150 МГц<br>**пост. ток:** 0 ... 150 МГц<br>**ВЧ:** 30 кГц ... 150 МГц<br>**НЧ:** 0 ... 5 кГц<br>**Подавление шумов:** по выбору |
| **Видео** | |
| **Стандарты** | PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p |
| **Кадровая развертка** | четная и (или) нечетная половина кадра |
| **Строчная развертка** | все строки или номер строки по выбору |
| **Синхр. импульс** | положительный, отрицательный |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, внеш. схемы [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Логические функции** | AND (И), OR (ИЛИ), TRUE (ИСТИНА), FALSE (ЛОЖЬ) |
| **Источники** | ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7, КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Состояние** | неопределенный, высокий или низкий уровень (ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7) |
| **Продолжительность** | 8 нс ... 8,38 мс |
| **Импульсы** | положительные, отрицательные |
| **Режимы** | равно, не равно, меньше, больше, внутри/за пределами диапазона |
| **Диапазон** | мин. 32 нс, макс. 10 с, мин. разрешение 8 нс |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, внеш. схемы [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Индикатор состояния синхронизации** | светодиодный |
| **Подкл. внеш. схемы синхронизации** | вспомогательный вход 0,3 В ... 10 $В_{эфф}$ |
| **Вторая схема синхронизации** | |
| **Фронт сигнала** | нарастающий и/или нисходящий |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 0 Гц ... 150 МГц (0 Гц ... 30 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | -10 ... +10 дел. |
| **Режимы запуска** | |
| **через указанное время** | 32 нс ... 10 с |
| **по событию** | 1 ... $2^{16}$ |
| **Последовательные шины** | |
| **Анализатор шин (HO010)** | $I^2C$/SPI/UART/RS-232 для цифровых и аналоговых каналов |
| **Анализатор шин (HO011)** | $I^2C$/SPI/UART/RS-232 для аналоговых каналов |
| **Анализатор шин (HO012)** | CAN/LIN для цифровых и аналоговых каналов |

### Горизонтальная развертка

| | |
|---|---|
| **Параметр горизонтальной оси** | время, частота (БФП), напряжение (XY) |
| **Представление временной развертки** | основное окно, основное окно и окно масштабирования |
| **Масштабирование при просмотре осциллограмм из памяти** | до 50 000:1 |
| **Точность** | 0,005 % |
| **Временная развертка** | 2 нс/дел. ... 50 с/дел. |
| **Режим прокрутки** | 50 мс/дел. ... 50 с/дел. |

### Цифровое запоминающее устройство

| | |
|---|---|
| **Частота дискретизации в режиме реального времени** | 2 канала $1×10^9$ выборок/с, 1 канал $2×10^9$ выборок/с<br>[4 канала $1×10^9$ выборок/с, 2 канала $2×10^9$ выборок/с]<br>Цифровые каналы 8 каналов $1×10^9$ выборок/с |

| | |
|---|---|
| **Объем памяти** | 2×1 млн. точек, 1×2 млн. точек [4×1 млн. точек, 2×2 млн. точек] |
| **Режимы работы** | обновление, среднее, огибающая, обнаружение пика, прокрутка: с синхронизацией/без синхронизации, фильтр, высокое разрешение |
| **Разрешающая способность** по вертикали | 8 бит (до 10 бит в режиме высокого разрешения) |
| **Разрешающая способность** по горизонтали | 40 пс |
| **Интерполяция** | Sinx/x, линейная, запоминание выборки |
| **Послесвечение** | выкл., 50 мс ... ∞ |
| **Задержка: перед началом синхронизации** | 0 ... 8 млн.×(1/частота дискретизации) |
| **после окончания синхронизации** | 0 ... 2 млн.×(1/частота дискретизации) |
| **Частота обновления экрана** | до 2000 сигналов/с |
| **Отображение** | точки, векторы, послесвечение |
| **Количество эталонных измерений, хранящихся в памяти** | тип. 10 осциллограмм |

### Эксплуатация/измерения/интерфейсы

| | |
|---|---|
| **Управление** | меню (многоязычное), автоматический режим, справка (многоязычная) |
| **Сохранение/загрузка данных** | тип. 10 полных наборов значений параметров прибора |
| **Частотомер** | |
| **0,5 Гц ... 150 МГц** | 6-разрядное разрешение |
| **Точность** | 0,005 % |
| **Автоматические измерения** | Амплитуда, стандартное отклонение, размах напряжения, амплитуда напряжения положительного пика, амплитуда напряжения отрицательного пика, эффективное напряжение, среднее напряжение, верхний уровень напряжения, нижний уровень напряжения, частота, период, подсчет импульсов, различные значения времени ($t_{width+}$, $t_{width-}$, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, $t_{Rise10_90}$, $t_{Fall10_90}$, $t_{Rise20_80}$, $t_{Fall20_80}$), подсчет нарастающих фронтов, подсчет нисходящих фронтов, подсчет положительных импульсов, подсчет отрицательных импульсов, частота синхронизации, период синхронизации, фаза, задержка |
| **Статистика измерений** | минимум, максимум, среднее, стандартное отклонение, количество измерений для не более 6 функций |
| **Параметры, измеряемые курсором** | разность напряжений, разность времени, обратная разность времени в зависимости от частоты, напряжение относительно заземления, уровень триггера для точки синхронизации, отношение координат X и Y, подсчет импульсов, размах амплитуды, положительный пик, отрицательный пик, среднее значение, среднеквадратичное значение, стандартное отклонение |
| **Возможности поиска** | функции поиска и навигации для определенных параметров сигналов |
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB B/RS-232 (HO720); 2 интерфейса USB A (по одному с передней и задней стороны), макс. 100 мА; DVI-D для внеш. монитора |
| **Дополнительное оборудование** | IEEE-488 (GPIB) (HO740), сдвоенный интерфейс Ethernet/USB (HO730) |

### Форматы отображения данных

| | |
|---|---|
| **Маркирование** | до 8 маркеров, задаваемых пользователем для удобства навигации; автоматический маркер, использующий критерии поиска |
| **Виртуальный экран** | содержит 20 вертикальных делений и используется для всех математических функций, логических уровней, сигналов шин и опорных сигналов |
| **Отображение сигналов шин** | не более 2 шин, настройка пользователем, параллельные или последовательные шины (дополнительные модули), декодирование значений шин в ASCII, двоичном, десятичном или шестнадцатеричном формате, до 4 линий; табличное представление декодированных данных |

### Математические функции

| | |
|---|---|
| **Количество формул** | 5 групп формул до 5 формул в каждой группе |
| **Источники** | все данные каналов и сохраненные результаты математических операций |
| **Конечный результат** | сохраненные значения математических операций |
| **Функции** | ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, низкочастотная и высокочастотная фильтрация |
| **Отображение** | до 4 сохраненных математических функций с метками |

### Контроль по критерию «годен – не годен»

| | |
|---|---|
| **Источники** | аналоговые каналы |
| **Тип проверки** | маска вокруг сигнала, допуск задается пользователем |
| **Функции** | прекращение проверки, звуковой сигнал, снимок экрана и/или печать на принтере результатов контроля по критерию «годен – не годен», подсчет до 4 миллиардов событий, в том числе количества и процентов случаев прохождения и непрохождения проверки |

### Общие сведения

| | |
|---|---|
| **Тестер электронных компонентов** | |
| **Испытательное напряжение** | тип. 10 $В_{пик}$ (разомкнутая цепь). |
| **Испытательный ток** | тип. 10 $мА_{пик}$ (замкнутая цепь). |
| **Частота испытания** | тип. 50 Гц / 200 Гц. |
| **Потенциал сравнения** | заземление (безопасное заземление) |
| **Выход регулировки пробника** | прямоугольный сигнал 1 кГц/1 МГц с амплитудой ~1 $В_{размах}$ (ta < 4 нс) |
| **Источник сигналов шин** | SPI, I2C, UART, параллельный интерфейс (4-разрядный) |
| **Внутренний таймер (часы реального времени)** | задает дату и время сохраненных данных |
| **Напряжение сети** | 100 ... 240 В, 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | макс. 45 Вт, тип. 25 Вт [макс. 55 Вт, тип. 35 Вт] |
| **Класс защиты** | первый (EN 61010-1) |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×175×140 мм |
| **Вес** | < 2,5 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** шнур электропитания, руководство по эксплуатации, 2 [4] переключаемых пробника 10:1/1:1 (HZ154), компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO010 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, I²C, SPI, UART/RS-232, для цифровых и аналоговых каналов) |
| HO011 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, I²C, SPI, UART/RS-232, для цифровых и аналоговых каналов) |
| HO012 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, CAN, LIN, для цифровых и аналоговых каналов) |
| HO3508 | Активный 8-канальный логический пробник |
| HO730 | Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB |
| HO740 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZO91 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 4RU |
| HZO90 | Защитный чехол для транспортировки |
| HZO20 | Высоковольтный пробник 1 000:1 (400 МГц, 1 000 $В_{эфф}$) |
| HZO30 | Активный пробник 1 ГГц (0,9 пФ, 1 МОм, дополнительные принадлежности) |
| HZO40 | Активный дифференциальный пробник 200 МГц (10:1, 3,5 пФ, 1 МОм) |
| HZO41 | Активный дифференциальный пробник 800 МГц (10:1, 1 пФ, 200 кОм) |
| HZO50 | Пробник переменного/постоянного тока 30 А, 0 ... 100 кГц |
| HZO51 | Пробник переменного/постоянного тока 100/1000 А, 0 ... 20 кГц |

## 2- или 4-канальный цифровой осциллограф (150 МГц) HMO1522 [HMO1524]

См. описание на странице 8

### Характеристики дисплея

| | |
|---|---|
| **Экран** | диагональ 16,5 см (6,5"), ЖК-дисплей VGA на тонкопленочных транзисторах |
| **Разрешение** | 640×480 пикселей |
| **Подсветка** | светодиодная, 400 кд/м2 |
| **Область экрана для осциллограмм** | |
| **без меню** | 400×600 пикселей (8×12 дел.) |
| **с меню** | 400×500 пикселей (8×10 дел.) |
| **Глубина цвета** | 256 цветов |
| **Шаг интенсивности для каждого канала** | 0,31 |

### Вертикальная развертка

| | |
|---|---|
| **Каналы** | |
| **Режим цифрового осциллографа** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Режим смешанных сигналов** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, ЦИФР. КАНАЛЫ 0 ... 7 (цифровые каналы) [КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, ЦИФР. КАНАЛЫ 0 ... 7, КАНАЛ 4] с 8-канальным логическим пробником HO3508 |
| **Вспомогательный вход** | лицевая сторона [задняя сторона] |
| **Функция** | подкл. внеш. схемы синхронизации |
| **Импеданс** | 1 МОм \|\| 14 пФ ± 2 пФ |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC), перем. ток (AC) |
| **Макс. входное напряжение** | 100 В (пост. ток + пиковый перем. ток) |
| **Режим XYZ** | все аналоговые каналы (индивидуальный выбор) |
| **Инверсия** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Полоса пропускания Y (-3 дБ)** | 150 МГц (5 мВ ... 10 В)/дел. 100 МГц (1 мВ, 2 мВ)/дел. |
| **Нижняя граница полосы пропускания** | 2 Гц |
| **Ограничитель полосы пропускания** (переключаемый) | прибл. 20 МГц |

| | |
|---|---|
| **Время нарастания** (расчетное) | < 2,4 нс |
| **Точность усиления по постоянному току** | 2 % |
| **Чувствительность входа** | 13 откалиброванных уровней |
| **КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4]** | 1 мВ/дел. ... 10 В/дел. (шаг 1-2-5) |
| **Регулировка** | переключение между откалиброванными уровнями |
| **Входы КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4]** | |
| **Импеданс** | 1 МОм \|\| 14 пФ ± 2 пФ (переключение 50 Ом) |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC), перем. ток (AC), заземление (GND) |
| **Макс. входное напряжение** | 200 В (пост. ток + пиковый перем. ток), 50 Ом < 5 $В_{эфф}$ |
| **Измерительные схемы** | измерения первой категории (КАТЕГОРИЯ I) |
| **Диапазон положений** | ±10 дел. |
| **Управление смещением** | |
| **1 мВ, 2 мВ** | ±0,2 В - 10 дел. × чувствительность |
| **5 ... 50 мВ** | ±1 В - 10 дел. × чувствительность |
| **100 мВ** | ±2,5 В - 10 дел. × чувствительность |
| **200 мВ ... 2 В** | ±40 В - 10 дел. × чувствительность |
| **5 В ... 10 В** | ±100 В - 10 дел. × чувствительность |
| **Цифровые каналы** | при наличии HO3508 |
| **Выбираемые пороги переключения** | ТТЛ, КМОП, ЭСЛ, пользовательский диапазон -2 ... +8 В |
| **Импеданс** | 100 кОм \|\| < 4 пФ |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC) |
| **Макс. входное напряжение:** | 40 В (пиковый перем. ток) |

## Синхронизация

| | |
|---|---|
| **Аналоговые каналы** | |
| **Автоматический режим** | обнаружение пиков с одновременным определением уровня синхронизации |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 5 Гц ... 200 МГц (5 Гц ... 120 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | от положительного до отрицательного пика |
| **Нормальный режим (без обнаружения пиков)** | |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 0 Гц ... 200 МГц (0 Гц ... 120 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | -10 ... +10 дел. от центра экрана |
| **Режимы работы** | фронт сигнала/видеосигнал/логический уровень/импульсы/сигналы шин (доп.) |
| **Фронт сигнала** | нарастающий и/или нисходящий |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, линейный вход, внеш. схема, ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4, линейный вход, внеш. схема, ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7] |
| **Входное сопряжение (аналоговый канал)** | **перем. ток:** 5 Гц ... 200 МГц<br>**пост. ток:** 0 ... 200 МГц<br>**ВЧ:** 30 кГц ... 200 МГц<br>**НЧ:** 0 ... 5 кГц<br>**Подавление шумов:** по выбору |
| **Видео** | |
| **Стандарты** | PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p |
| **Кадровая развертка** | четная и (или) нечетная половина кадра |
| **Строчная развертка** | все строки или номер строки по выбору |
| **Синхр. импульс** | положительный, отрицательный |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, внеш. схемы [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Логические функции** | AND (И), OR (ИЛИ), TRUE (ИСТИНА), FALSE (ЛОЖЬ) |
| **Источники** | ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7, КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Состояние** | неопределенный, высокий или низкий уровень (ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7 |
| **Продолжительность** | 8 нс ... 8,38 мс |
| **Импульсы** | положительный, отрицательный |
| **Режимы** | равно, не равно, меньше, больше, внутри/за пределами диапазона |
| **Диапазон** | мин. 32 нс, макс. 10 с, мин. разрешение 8 нс |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, внеш. схемы [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Индикатор состояния синхронизации** | светодиодный |
| **Подкл. внеш. схемы синхронизации** | вспомогательный вход 0,3 В ... 10 $В_{эфф}$ |
| **Вторая схема синхронизации:** | |
| **Фронт сигнала** | нарастающий и/или нисходящий |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 0 Гц ... 200 МГц (0 Гц ... 120 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | -10 ... +10 дел. |
| **Режимы запуска** | |
| **через указанное время** | 32 нс ... 10 с |
| **по событию** | 1 ... $2^{16}$ |
| **Последовательные шины** | |
| **Анализатор шин (HO010)** | $I^2C$/SPI/UART/RS-232 для цифр. и аналоговых каналов |
| **Анализатор шин (HO011)** | $I^2C$/SPI/UART/RS-232 для аналоговых каналов |
| **Анализатор шин (HO012)** | CAN/LIN для цифровых и аналоговых каналов |

## Горизонтальная развертка

| | |
|---|---|
| **Параметр горизонтальной оси** | время, частота (БФП), напряжение (XY) |
| **Представление временной развертки** | основное окно, основное окно и окно масштабирования |
| **Масштаб. осциллограмм из памяти** | до 50 000:1 |
| **Точность** | 0,005 % |
| **Временная развертка** | 2 нс/дел. ... 50 с/дел. |
| **Режим прокрутки** | 50 мс/дел. ... 50 с/дел. |

## Цифровое запоминающее устройство

| | |
|---|---|
| **Частота дискретизации** | |
| в режиме реального времени | 2 канала 1 × $10^9$ выборок/с, 1 канал 2 × $10^9$ выборок/с [4 канала 1 × $10^9$ выборок/с, 2 канала 2 × $10^9$ выборок/с] цифровые каналы: 8 каналов 1 × $10^9$ выборок/с |
| **Объем памяти** | 2 × 1 млн. точек, 1 × 2 млн. точек [4 × 1 млн. точек, 2 × 2 млн. точек] |
| **Режимы работы** | обновление, среднее, огибающая, обнаружение пика, прокрутка: с синхронизацией/без синхронизации, фильтр, высокое разрешение |
| **Разрешение** по вертикали | 8 бит (до 10 бит в режиме высокого разрешения) |
| **Разрешение** по горизонтали | 40 пс |
| **Интерполяция** | Sinx/x, линейная, запоминание выборки |
| **Послесвечение** | выкл., 50 мс ... ∞ |
| **Задержка: перед началом синхронизации** | 0 ... 8 млн. × (1/частота дискретизации) |
| **после окончания синхронизации** | 0 ... 2 млн. × (1/частота дискретизации) |
| **Частота обновления экрана** | до 2000 сигналов/с |
| **Отображение** | точки, векторы, послесвечение |
| **Количество эталонных измерений, хранящихся в памяти** | тип. 10 осциллограмм |

## Эксплуатация/измерения/интерфейсы

| | |
|---|---|
| **Управление** | меню (многояз.), автоматич. режим, справка (многояз.) |
| **Сохранение/загрузка данных** | тип. 10 полных наборов значений параметров прибора |
| **Частотомер** | |
| **0,5 Гц ... 200 МГц** | 6-разрядное разрешение |
| **Точность** | 0,005 % |
| **Автоматические измерения** | амплитуда, стандартное отклонение, размах напряжения, амплитуда напряжения положительного пика, амплитуда напряжения отрицательного пика, эффективное напряжение, среднее напряжение, верхний уровень напряжения, нижний уровень напряжения, частота, период, подсчет импульсов, различные значения времени ($t_{width+}$, $t_{width-}$, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, $t_{Rise10_90}$, $t_{Fall10_90}$, $t_{Rise20_80}$, $t_{Fall20_80}$), подсчет нарастающих фронтов, подсчет нисходящих фронтов, подсчет положительных импульсов, подсчет отрицательных импульсов, частота синхронизации, период синхронизации, фаза, задержка |
| **Статистика измерений** | минимум, максимум, среднее, стандартное отклонение, количество измерений для не более 6 функций |
| **Параметры, измеряемые курсором** | разность напряжений, разность времени, обратная разность времени в зависимости от частоты, напряжение относительно заземления, уровень триггера для точки синхронизации, отношение координат X и Y, подсчет импульсов, размах амплитуды, положительный пик, отрицательный пик, среднее значение, среднеквадратичное значение, стандартное отклонение |
| **Возможности поиска** | функции поиска и навигации для определенных параметров сигналов |
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB B/RS-232 (HO720); 2 интерфейса USB A (по одному с передней и задней стороны), макс. 100 мА; DVI-D для внеш. монитора |
| **Дополнительное оборудование** | IEEE-488 (GPIB) (HO740), сдвоенный интерфейс Ethernet/USB (HO730) |

## Форматы отображения данных

| | |
|---|---|
| **Маркирование** | до 8 маркеров, задаваемых пользователем для удобства навигации; автоматический маркер, использующий критерии поиска |
| **Виртуальный экран** | содержит 20 вертикальных делений и используется для всех математических функций, логических уровней, сигналов шин и опорных сигналов |
| **Отображение сигналов шин** | не более 2 шин, настройка пользователем, параллельные или последовательные шины (дополнительные модули), декодирование значений шин в ASCII, двоичном, десятичном или шестнадцатеричном формате, до 4 линий; табличное представление декодированных данных |

## Математические функции

| | |
|---|---|
| **Количество формул** | 5 групп формул до 5 формул в каждой группе |
| **Источники** | все данные каналов и сохраненные результаты математических операций |
| **Конечный результат** | сохраненные значения математических операций |
| **Функции** | ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, низкочастотная и высокочастотная фильтрация |
| **Отображение** | до 4 сохраненных математических функций с метками |

## Контроль по критерию «годен – не годен»

| | |
|---|---|
| **Источники** | аналоговые каналы |

| | |
|---|---|
| **Тип проверки** | маска вокруг сигнала, допуск задается пользователем |
| **Функции** | прекращение проверки, звуковой сигнал, снимок экрана и/или печать на принтере результатов контроля по критерию «годен – не годен», подсчет до 4 миллиардов событий, в том числе количества и процентов случаев прохождения и непрохождения проверки |

| **Общие сведения** | |
|---|---|
| **Тестер электронных компонентов** | |
| **Испытательное напряжение** | тип. 10 Впик (разомкнутая цепь) |
| **Испытательный ток** | тип. 10 мАпик (замкнутая цепь) |
| **Частота испытания** | тип. 50 Гц / 200 Гц. |
| **Потенциал сравнения** | заземление (безопасное заземление) |
| **Выход регулировки пробника** | прямоугольный сигнал 1 кГц/1 МГц с амплитудой ~1 Вразмах (ta < 4 нс) |
| **Источник сигналов шин** | SPI, I2C, UART, параллельный интерфейс (4-разрядный) |
| **Внутренний таймер** (часы реального времени) | задает дату и время сохраненных данных |
| **Напряжение сети** | 100 ... 240 В, 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | макс. 45 Вт, тип. 25 Вт (макс. 55 Вт, тип. 35 Вт) |
| **Класс защиты** | первый (EN 61010-1) |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×175×140 мм |
| **Вес** | < 2,5 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** шнур электропитания, руководство по эксплуатации, 2 [4] пробника с коэффициентом ослабления 10:1 (HZO10), компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO010 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, I²C, SPI, UART/RS-232, для цифровых и аналоговых каналов |
| HO011 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, I²C, SPI, UART/RS-232, для цифровых и аналоговых каналов |
| HO012 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, CAN, LIN, для цифровых и аналоговых каналов) |
| HO3508 | Активный 8-канальный логический пробник |
| HO730 | Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB |
| HO740 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZO91 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 4RU |
| HZO90 | Защитный чехол для транспортировки |
| HZO20 | Высоковольтный пробник 1 000:1 (400 МГц, 1 000 $В_{эфф}$) |
| HZO30 | Активный пробник 1 ГГц (0,9 пФ, 1 МОм, дополнительные принадлежности) |
| HZO40 | Активный дифференциальный пробник 200 МГц (10:1, 3,5 пФ, 1 МОм) |
| HZO41 | Активный дифференциальный пробник 800 МГц (10:1, 1 пФ, 200 кОм) |
| HZO50 | Пробник переменного/постоянного тока 30 А, 0 ... 100 кГц |
| HZO51 | Пробник переменного/постоянного тока 100/1000 А, 0 ... 20 кГц |

## 2- или 4-канальный цифровой осциллограф (200 МГц) HMO2022 [HMO2024]

См. описание на странице 8

| **Характеристики дисплея** | |
|---|---|
| **Экран** | диагональ 16,5 см (6,5"), ЖК-дисплей VGA на тонкопленочных транзисторах |
| **Разрешение** | 640×480 пикселей |
| **Подсветка** | светодиодная, 400 кд/м² |
| **Область экрана для осциллограмм** | |
| **без меню** | 400×600 пикселей (8 x 12 дел.) |
| **с меню** | 400×500 пикселей (8 x 10 дел.) |
| **Глубина цвета** | 256 цветов |
| **Шаг интенсивности для каждого канала** | 0...31 |

| **Вертикальная развертка** | |
|---|---|
| **Каналы** | |
| **Режим цифрового осциллографа** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Режим смешанных сигналов** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, ЦИФР. КАНАЛЫ 0 ... 7 (цифровые каналы) [КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, ЦИФР. КАНАЛЫ 0 ... 7, КАНАЛ 4] с 8-канальным логическим пробником HO3508 |
| **Вспомогательный вход** | лицевая сторона [задняя сторона] |
| **Функция** | подкл. внеш. схемы синхронизации |
| **Импеданс** | 1 МОм \|\| 14 пФ ± 2 пФ |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC), перем. ток (AC) |
| **Макс. входное напряжение** | 100 В (пост. ток + пиковый перем. ток) |
| **Режим XYZ** | все аналоговые каналы (индивидуальный выбор) |
| **Инверсия** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Полоса пропускания Y (-3 дБ)** | 200 МГц (5 мВ ... 10 В)/дел.<br>100 МГц (1 мВ, 2 мВ)/дел. |
| **Нижняя граница полосы пропускания** | 2 Гц |
| **Ограничитель полосы пропускания** (переключаемый) | прибл. 20 МГц |
| **Время нарастания** (расчетное) | < 1,75 нс |
| **Точность усиления по пост. току** | 2 % |
| **Чувствительность входа** | 13 откалиброванных уровней |
| **КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4]** | 1 мВ/дел. ... 10 В/дел. (шаг 1-2-5) |
| **Регулировка** | переключение между откалиброванными уровнями |
| **Входы КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4]** | |
| **Импеданс** | 1 МОм \|\| 14 пФ ± 2 пФ (переключение 50 Ом) |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC), перем. ток (AC), заземление (GND) |
| **Макс. входное напряжение** | 200 В (пост. ток + пиковый перем. ток), 50 Ом < 5 $В_{эфф}$ |
| **Измерительные схемы** | измерения первой категории (КАТЕГОРИЯ I) |
| **Диапазон положений** | ±10 дел. |
| **Управление смещением** | |
| **1 мВ, 2 мВ** | ±0,2 В - 10 дел. x чувствительность |
| **5 ... 50 мВ** | ±1 В - 10 дел. x чувствительность |
| **100 мВ** | ±2,5 В - 10 дел. x чувствительность |
| **200 мВ ... 2 В** | ±40 В - 10 дел. x чувствительность |
| **5 В ... 10 В** | ±100 В - 10 дел. x чувствительность |
| **Цифровые каналы** | при наличии HO3508 |
| **Выбираемые пороги переключения** | ТТЛ, КМОП, ЭСЛ, пользовательский диапазон -2 ... +8 В |
| **Импеданс** | 100 кОм \|\| < 4 пФ |
| **Входное сопряжение** | пост. ток (DC) |
| **Макс. входное напряжение:** | 40 В (пост. ток + пиковый перем. ток) |

| **Синхронизация** | |
|---|---|
| **Аналоговые каналы** | |
| **Автоматический режим** | обнаружение пиков с одновременным определением уровня синхронизации |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 5 Гц ... 250 МГц (5 Гц ... 120 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | от положительного до отрицательного пика |
| **Норм. режим (без обнаружения пиков)** | |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 0 Гц ... 250 МГц (0 Гц ... 120 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | -10 ... +10 дел. от центра экрана |
| **Режимы работы** | фронт сигнала/видеосигнал/логический уровень/импульсы/сигналы шин (доп.) |
| **Фронт сигнала** | нарастающий и/или нисходящий |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, линейный вход, внеш. схема, ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7<br>[КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4, линейный вход, внеш. схема, ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7] |
| **Входное сопряжение (аналоговый канал)** | **перем. ток:** 5 Гц ... 250 МГц<br>**пост. ток:** 0 ... 250 МГц<br>**ВЧ:** 30 кГц ... 250 МГц<br>**НЧ:** 0 ... 5 кГц<br>**Подавление шумов:** по выбору |
| **Видео** | |
| **Стандарты** | PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p |
| **Кадровая развертка** | четная и (или) нечетная половина кадра |
| **Строчная развертка** | все строки или номер строки по выбору |
| **Синхр. импульс** | положительный, отрицательный |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, внеш. схемы [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Логические функции** | AND (И), OR (ИЛИ), TRUE (ИСТИНА), FALSE (ЛОЖЬ) |
| **Источники** | ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7, КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Состояние** | неопределенный, высокий или низкий уровень (ЦИФ. КАНАЛЫ 0 ... 7) |
| **Продолжительность** | 8 нс ... 8,38 мс |
| **Импульсы** | положительные, отрицательные |
| **Режимы** | равно, не равно, меньше, больше, внутри/за пределами диапазона |
| **Диапазон** | мин. 32 нс, макс. 10 с, мин. разрешение 8 нс |
| **Источники** | КАНАЛ 1, КАНАЛ 2, внеш. схемы [КАНАЛ 1 ... КАНАЛ 4] |
| **Индикатор состояния синхронизации** | светодиодный |
| **Подкл. внеш. схемы синхронизации** | вспомогательный вход 0,3 В ... 10 $В_{эфф}$ |
| **Вторая схема синхронизации** | |
| **Фронт сигнала** | нарастающий и/или нисходящий |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел.; тип. 0,5 дел. (1,5 дел. при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон частот** | 0 Гц ... 250 МГц (0 Гц ... 120 МГц при ≤ 2 мВ/дел.) |
| **Диапазон контроля уровня** | -10 ... +10 дел. |
| **Режимы запуска** | |
| **через указанное время** | 32 нс ... 10 с |
| **по событию** | 1 ... $2^{16}$ |
| **Последовательные шины** | |
| **Анализатор шин (HO010)** | I²C/SPI/UART/RS-232 для цифровых и аналоговых каналов |

| | |
|---|---|
| **Анализатор шин (HO011)** | I²C/SPI/UART/RS-232 для аналоговых каналов |
| **Анализатор шин (HO012)** | CAN/LIN для цифровых и аналоговых каналов |

## Горизонтальная развертка

| | |
|---|---|
| **Параметр горизонтальной оси** | время, частота (БФП), напряжение (XY) |
| **Представление временной развертки** | основное окно, основное окно и окно масштабирования |
| **Масштабирование при просмотре осциллограмм из памяти** | до 50 000:1 |
| **Точность** | 0,005 % |
| **Временная развертка** | 2 нс/дел. ... 50 с/дел. |
| **Режим прокрутки** | 50 мс/дел. ... 50 с/дел. |

## Цифровое запоминающее устройство

| | |
|---|---|
| **Частота дискретизации** в режиме реального времени | 2 канала 1 × 10⁹ выборок/с, 1 канал 2 × 10⁹ выборок/с [4 канала 1 × 10⁹ выборок/с, 2 канала 2 × 10⁹ выборок/с] цифровые каналы: 8 каналов 1 × 10⁹ выборок/с |
| **Объем памяти** | 2 × 1 млн. точек, 1 × 2 млн. точек [4 × 1 млн. точек, 2 × 2 млн. точек] |
| **Режимы работы** | обновление, среднее, огибающая, обнаружение пика, прокрутка: с синхронизацией/без синхронизации, фильтр, высокое разрешение |
| **Разрешающая способность** по вертикали | 8 бит (до 10 бит в режиме высокого разрешения) |
| **Разрешающая способность** по горизонтали | 40 пс |
| **Интерполяция** | Sinx/x, линейная, запоминание выборки |
| **Послесвечение** | выкл., 50 мс ... ∞ |
| **Задержка: перед началом синхронизации** | 0 ... 8 млн. × (1/частота дискретизации) |
| **после окончания синхронизации** | 0 ... 2 млн. × (1/частота дискретизации) |
| **Частота обновления экрана** | до 2000 сигналов/с |
| **Отображение** | точки, векторы, послесвечение |
| **Количество эталонных измерений, хранящихся в памяти** | тип. 10 осциллограмм |

## Эксплуатация/измерения/интерфейсы

| | |
|---|---|
| **Управление** | меню (многоязычное), автоматический режим, справка (многоязычная) |
| **Сохранение/загрузка данных** | тип. 10 полных наборов значений параметров прибора |
| **Частотомер** | |
| **0,5 Гц ... 250 МГц** | 6-разрядное разрешение |
| **Точность** | 0,005 % |
| **Автоматические измерения** | амплитуда, стандартное отклонение, размах напряжения, амплитуда напряжения положительного пика, амплитуда напряжения отрицательного пика, эффективное напряжение, среднее напряжение, верхний уровень напряжения, нижний уровень напряжения, частота, период, подсчет импульсов, различные значения времени ($t_{width+}$, $t_{width-}$, $t_{dutycycle+}$, $t_{dutycycle-}$, $t_{Rise10_90}$, $t_{Fall10_90}$, $t_{Rise20_80}$, $t_{Fall20_80}$), подсчет нарастающих фронтов, подсчет нисходящих фронтов, подсчет положительных импульсов, подсчет отрицательных импульсов, частота синхронизации, период синхронизации, фаза, задержка |
| **Статистика измерений** | минимум, максимум, среднее, стандартное отклонение, количество измерений для не более 6 функций |
| **Параметры, измеряемые курсором** | разность напряжений, разность времени, обратная разность времени в зависимости от частоты, напряжение относительно заземления, уровень триггера для точки синхронизации, отношение координат X и Y, подсчет импульсов, размах амплитуды, положительный пик, отрицательный пик, среднее значение, среднеквадратичное значение, стандартное отклонение |
| **Возможности поиска** | функции поиска и навигации для определенных параметров сигналов |
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB B/RS-232 (HO720); 2 интерфейса USB A (по одному с передней и задней стороны), макс. 100 мА; DVI-D для внеш. монитора |
| **Дополнительное оборудование** | IEEE-488 (GPIB) (HO740), сдвоенный интерфейс Ethernet/USB (HO730) |

## Форматы отображения данных

| | |
|---|---|
| **Маркирование** | до 8 маркеров, задаваемых пользователем для удобства навигации; автоматический маркер, использующий критерии поиска |
| **Виртуальный экран** | содержит 20 вертикальных делений и используется для всех математических функций, логических уровней, сигналов шин и опорных сигналов |
| **Отображение сигналов шин** | не более 2 шин, настройка пользователем, параллельные или последовательные шины (дополнительные модули), декодирование значений шин в ASCII, двоичном, десятичном или шестнадцатеричном формате, до 4 линий; табличное представление декодированных данных |

## Математические функции

| | |
|---|---|
| **Количество формул** | 5 групп формул до 5 формул в каждой группе |
| **Источники** | все данные каналов и сохраненные результаты математических операций |
| **Конечный результат** | сохраненные значения математических операций |
| **Функции** | ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, низкочастотная и высокочастотная фильтрация |
| **Отображение** | до 4 сохраненных математических функций с метками |

## Контроль по критерию «годен – не годен»

| | |
|---|---|
| **Источники** | аналоговые каналы |
| **Тип проверки** | маска вокруг сигнала, допуск задается пользователем |
| **Функции** | прекращение проверки, звуковой сигнал, снимок экрана и/или печать на принтере результатов контроля по критерию «годен – не годен», подсчет до 4 миллиардов событий, в том числе количества и процентов случаев прохождения и непрохождения проверки |

## Общие сведения

| | |
|---|---|
| **Тестер электронных компонентов** | |
| **Испытательное напряжение** | тип. 10 $В_{пик}$ (разомкнутая цепь). |
| **Испытательный ток** | тип. 10 $мА_{пик}$ (замкнутая цепь). |
| **Частота испытания** | тип. 50 Гц / 200 Гц. |
| **Потенциал сравнения** | заземление (безопасное заземление) |
| **Выход регулировки пробника** | прямоугольный сигнал 1 кГц/1 МГц с амплитудой ~1 $В_{размах}$ (ta < 4 нс) |
| **Источник сигналов шин** | SPI, I²C, UART, параллельный интерфейс (4-разрядный) |
| **Внутренний таймер** (часы реального времени) | задает дату и время сохраненных данных |
| **Напряжение сети** | 100 ... 240 В, 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | макс. 45 Вт, тип. 25 Вт (макс. 55 Вт, тип. 35 Вт) |
| **Класс защиты** | первый (EN 61010-1) |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш × В × Г) | 285 × 175 × 140 мм |
| **Вес** | < 2,5 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** шнур электропитания, руководство по эксплуатации, 2 [4] пробника с коэффициентом ослабления 10:1 (HZO10), компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO010 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, I²C, SPI, UART/RS-232, для цифровых и аналоговых каналов) |
| HO011 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, I²C, SPI, UART/RS-232, для цифровых и аналоговых каналов) |
| HO012 | Анализатор последовательных шин (синхронизация, аппаратное ускорение декодирования, CAN, LIN, для цифровых и аналоговых каналов) |
| HO3508 | Активный 8-канальный логический пробник |
| HO730 | Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB |
| HO740 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZO91 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 4RU |
| HZO90 | Защитный чехол для транспортировки |
| HZO20 | Высоковольтный пробник 1000:1 (400 МГц, 1000 $В_{эфф}$) |
| HZO30 | Активный пробник 1 ГГц (0,9 пФ, 1 МОм, дополнительные принадлежности) |
| HZO40 | Активный дифференциальный пробник 200 МГц (10:1, 3,5 пФ, 1 МОм) |
| HZO41 | Активный дифференциальный пробник 800 МГц (10:1, 1 пФ, 200 кОм) |
| HZO50 | Пробник переменного/постоянного тока 30 А, 0 ... 100 кГц |
| HZO51 | Пробник переменного/постоянного тока 100/1000 А, 0 ... 20 кГц |

**4-канальный осциллограф смешанного сигнала серии HMO3004**
**2-канальный осциллограф смешанного сигнала серии HMO3002**
**HMO3032 [HMO3034], 300 МГц**
**HMO3042 [HMO3044], 400 МГц**
**HMO3052 [HMO3054], 500 МГц**
**Встроенное программное обеспечение: версия 5.0 или старше**
**Все приведенные технические данные справедливы при температуре 23 °C после 30-минутного прогрева.**

## Дисплей

| | |
|---|---|
| **Дисплей** | 16,5 см (6,5") цветной VGA TFT |
| **Разрешение** | 640 x 480 пикселей |
| **Подсветка** | Светодиодная, 500 кд/м² |
| **Область дисплея для отображения осциллограмм** | 50 точек/деление |
| **без меню** | 400 x 600 пикселей (8 x 12 дел.) |
| **с меню** | 400 x 500 пикселей (8 x 10 дел.) |
| **Глубина цвета** | 256 цветов |
| **Кол-во градаций яркости на канал** | От 0 до 31 |
| **Отображение канала** | Искусственный цвет, инверсия яркости |
| **Отображение шины** | До двух шин, параллельные шины, последовательные шины (опция), декодирование значений шины в ASCII, двоичном, десятичном или шестнадцатеричном формате, просмотр декодированных данных в виде таблицы |

| | |
|---|---|
| **Виртуальный экран** | 20 дел. по вертикали для всех математических, логических, эталонных сигналов и сигналов шины |
| **Яркость светодиодной подсветки** | 2 ступени |
| **Система вертикального отклонения** | |
| **Каналы** | |
| **Режим DSO** | Канал 1, канал 2 [канал 1 – канал 4] |
| **Режим MSO** | Канал 1, канал 2, логические каналы 0–15 с 2 опциями HO3508 |
| **Вспомогательный вход** | На передней панели [на задней панели] |
| **Функция** | Внешний запуск |
| **Импеданс** | 1 МОм II 14 пФ ±2 пФ |
| **Связь** | По пост. току, по пер. току |
| **Макс. входное напряжение** | 100 В (пост. + пиковое пер.) |
| **Режим XYZ** | Все индивидуально выбираемые аналоговые каналы |
| **Инвертирование** | Канал 1, канал 2 [канал 1 – канал 4] |
| **Полоса частот Y (–3 дБ)** | 300/400/500 МГц (от 5 мВ до 5 В)/дел.<br>300 МГц: 180 МГц (1 мВ, 2 мВ)/дел.<br>400/500 МГц: 200 МГц (1 мВ, 2 мВ)/дел. |
| **Нижняя частота полосы пер. тока:** | 2 Гц |
| **Ограничитель полосы частот (переключаемый)** | Прибл. 20 МГц |
| **Время нарастания (расчетное)** | 300 МГц: < 1,166 нс<br>400 МГц: < 0,875 нс<br>500 МГц: < 0,7 нс |
| **Погрешность коэффициента усиления пост. тока** | 2% от всей шкалы |
| **Входная чувствительность** | 12 калиброванных ступеней |
| **Канал 1, канал 2 [канал 1 – канал 4]** | От 1 мВ/дел. до 5 В/дел. (дискретизация 1–2–5) |
| **Регулируемая** | Между калиброванными ступенями |
| **Входы канала 1, канала 2 [канала 1 – канала 4]** | |
| **Импеданс** | 1 МОм II 13 пФ ±2 пФ (переключаемый, 50 Ом) |
| **Связь** | По пост. току, по пер. току, заземление |
| **Макс. входное напряжение** | 1 МОм: 200 $В_{пик.}$, уменьшается 20 В/разряд до 5 $В_{ср. кв.}$ свыше 100 кГц<br>50 Ом: < 5 $В_{ср. кв.}$, макс. 30 $В_{пик.}$ |
| **Измерительные цепи** | Категория измерений 0 |
| **Диапазон положений** | ±8 дел. |
| **Регулировка смещения** | |
| **1 мВ, 2 мВ** | ±0,2 В – 8 дел*. чувствительности |
| **От 5 мВ до 20 мВ** | ±1 В – 8 дел*. чувствительности |
| **50 мВ** | ±2,5 В – 8 дел*. чувствительности |
| **100 мВ, 200 мВ** | ±20 В – 20 дел* . чувствительности |
| **От 500 мВ до 5 В** | ±50 В – 8 дел*. чувствительности |
| **Логические каналы** | С опцией HO3508 / HO3516 |
| **Выбираемые пороги переключения** | TTL, CMOS, ECL, 2 x пользовательские от –2 В до +8 В |
| **Импеданс** | 100 кОм II < 4 пФ |
| **Связь** | По пост. току |
| **Макс. входное напряжение** | 40 В (пост. + пиковое пер.) |
| **Запуск** | |
| **Режимы запуска** | |
| **Автоматический** | Автоматический запуск, даже при отсутствии событий запуска в течение определенного времени |
| **Стандартный** | Запуск при каждом событии запуска |
| **Одиночный** | Одиночный запуск при каждом событии запуска |
| **Дисплей запуска** | Светодиодный |
| **Чувствительность запуска** | |
| **Внутренний** | ⩾ 5 мВ/дел.: 0,8 дел.<br>от ⩾ 2 мВ/дел. до < 5 мВ/дел.: 1 дел.<br><2 мВ/дел.: 1,5 дел. |
| **Внешний запуск через** | Вспомогательный вход [всп. вход на задней панели] |
| **Чувствительность с внешнего входа** | От 0,5 до 10 $В_{пик-пик}$ |
| **Диапазон уровней запуска** | |
| **С автоматической настройкой уровня** | Уровень может быть настроен в диапазоне между пиковыми значениями сигнала |
| **Без автоматической настройки уровня** | От –8 дел. до +8 дел. |
| **Внешний** | От –5 В до +5 В |
| **Виды запуска** | |
| **Наклон** | |
| **Направление наклона** | Возрастание, убывание, и то и другое |
| **Источники** | Канал 1, канал 2, линия, внешний [канал 1 – канал 4, линия, внешний] |
| **Связь** | |
| **Автоматический уровень** | Уровень может быть настроен в диапазоне между пиковыми значениями сигнала, от 5 Гц до 300/400/400 МГц |
| **По пер. току** | От 5 Гц до 300/400/400 МГц |
| **По пост. току** | От 0 до 300/400/400 МГц |
| **ВЧ** | От 30 кГц до 300/400/400 МГц |
| **НЧ** | От 0 до 5 кГц, с возможностью выбора для пост. тока, автоматический уровень |
| **Шумоподавление (фильтр низких частот)** | 100 МГц, с возможностью выбора для пост. тока, пер. тока, автоматического уровня |
| **Ширина импульса** | |
| **Полярность** | Положительная, отрицательная |
| **Функции** | ti > t, ti < t, ti = t, ti ≠ t, t1 <ti < t2, HE (t1 < ti < t2) |
| **Длительность импульса** | От 16 нс до 8,589 с, разрешение 4 нс/1 мкс |
| **Видео** | Положительный/отрицательный синхроимпульс |
| **Стандарты** | PAL, SECAM, NTSC, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p |
| **Поля** | Верхнее, нижнее, оба |
| **Строки** | Все, выбираемый номер строки |
| **Источник** | Канал 1, канал 2, внешний [канал 1 – канал 4] |
| **Логика** | |
| **Логические функции** | AND, OR, TRUE, FALSE с оценкой или без оценки длительности логической операции |
| **Функции длительности** | ti > t, ti < t, ti = t, ti ≠ t, t1 <ti < t2, HE (t1 < ti < t2), таймаут |
| **Длительность** | От 4 нс до 1 с |
| **Источник** | Логические каналы 0–15 |
| **Состояние** | Логические каналы 0–15 X, H, L |
| **Последовательные шины [дополнительно]** | |
| **$I^2C$** | Старт, стоп, ACK, NACK, адрес/данные |
| **SPI** | Пуск, окончание, последовательный шаблон (32 бит) |
| **UART/RS-232** | Начальный бит, начало кадра, символ, шаблон |
| **LIN** | Начало кадра, выход из режима ожидания, идентификатор, данные, ошибка |
| **CAN** | Начало кадра, конец кадра, идентификатор, данные, ошибка |
| **Задержка запуска** | От 50 нс до > 10 с |
| **2-й запуск (B)** | |
| **Тип** | Запуск по наклону |
| **Направление наклона** | Возрастание или спад |
| **Мин. амплитуда сигнала** | 0,8 дел. |
| **Источник** | Канал 1, канал 2, внешний [канал 1 – канал 4] |
| **Связь [источник B ≠ A]** | По пост. току, ВЧ, шумоподавление |
| **Связь [источник B = A]** | См. запуск A |
| **Уровень [источник B ≠ A]** | От –8 дел. до +8 дел. (регулируемый отдельно от A) |
| **Уровень [источник B = A]** | См. уровень A |
| **Частотный диапазон** | От 0 до 300/400/500 МГц |
| **Режимы работы** | |
| **На основе времени** | От 16 нс до 8,589 с, разрешение 4 нс/1 мкс |
| **На основе событий** | От 1 до 216 |
| **Горизонтальная развертка** | |
| **Представление** | Время, частота (БПФ), напряжение (XY) |
| **Временная развертка представления** | Главное окно, главное окно и окно увеличения |
| **Масштабирование данных из памяти** | До 200 000:1 |
| **Временная развертка** | |
| **Погрешность** | 15 част./млн |
| **Старение** | ±5 част./млн в год |
| **Режимы работы с обновлением** | От 1 нс/дел. до 20 мс/дел. |
| **Режимы работы с прокруткой** | От 57 мс/дел. до 50 с/дел. |
| **Компенсация фазового сдвига** | от –62,5 нс до +61,5 нс |
| **Величина шага** | 500 пс |
| **Функции поиска** | Наклон, импульс, пик, время нарастания/спада, рант |
| **Маркер** | До 8 задаваемых пользователем маркеров для упрощения навигации, автоматический маркер на основе критериев поиска |
| **Хранение цифровых данных** | |
| **Частота дискретизации** | 2 x 2 млрд отсч./с, 1 x 4 млрд отсч./с |
| | [4 x 2 млрд отсч./с, 2 x 4 млрд отсч./с] |
| | Логические каналы: 16 x 1 млрд отсч./с |
| **Разрешение (по вертикали)** | 8 бит, высокое разрешение 10 бит |
| **Память:** | 2 x 4 млн точек [4 x 4 млн точек], 1 x 8 млн точек [2 x 8 млн точек] |
| **Режимы работы** | Обновление, усреднение (1024), огибающая, обнаружение пиков (500 пс), фильтр, прокрутка (свободный запуск/запуск с временной разверткой 50 мс/дел. и медленнее), высокое разрешение |
| **Интерполяция** | Канал 1 – канал 4: sinx/x, импульсная, линейная<br>Логические каналы 0–15: импульсная |
| **Послесвечение** | Выкл., от 50 мс до ∞ |
| **Время сбора данных перед запуском** | От 0 до 4 млн x (1/частота дискретизации), с чередованием x 2 |
| **Время сбора данных после запуска** | От 0 до 8,59 млрд x (1/частота дискретизации) |
| **Частота обновления дисплея** | До 5000 осциллограмм/с |
| **Отображение** | Точки, векторы (интерполяция), послесвечение |
| **Управление/измерение/интерфейсы** | |
| **Управление** | С помощью меню (многоязычных), автонастройка, справочная система (многоязычная) |
| **Частотомер** | |
| **От 0,5 Гц до 300/400/500 МГц** | Разрешение 6 знаков |
| **Погрешность** | 15 част./млн |
| **Уход в процессе старения** | ±5 част./млн в год |
| **Автоматические измерения** | $V_{пик-пик}$, $V_{пик+}$, $V_{пик-}$, $V_{ср. кв.}$, $V_{ср.}$, $V_{верх.}$, $V_{баз.}$, амплитуда, фаза, частота, период, время нарастания 80/90%, время спада 80/90%, ширина пол./отр. импульса, коэффициент заполнения пол./отр. импульсами, среднеквадратическое отклонение, задержка, число пол./отр. фронтов, число пол./отр. импульсов, период синхронизации, частота запускающих импульсов |
| **Статистика** | Мин., макс., среднее, среднеквадратическое отклонение, число измерений для одновременных измерительных функций (до 6) |

| | |
|---|---|
| **Курсорные измерения** | ΔV, Δt, 1/Δt (f), V отн. земли, Vt относительно точки запуска, отношение X к Y, количество импульсов, количество фронтов, от пика до пика, пик+, пик–, среднее значение, ср. кв. значение, среднеквадратическое отклонение, время нарастания, коэффициент заполнения |
| **Память приложений** | 8 Мбайт для эталонных значений, настроек приборов и формул |
| **Интерфейсы** | |
| **Собственные** | 2 x USB-хост (тип A) (1 на передней панели, 1 на задней панели), массовая память (FAT16/32) |
| **Для обмена** | HO730 сдвоенный интерфейс Ethernet/USB – устройство/RS-232 (тип B) |
| **Видеовыход** | DVI-D (480 p, 60 Гц) для внешнего монитора, HDMI-совместимый |
| **Выход сигнала синхронизации** | BNC (на задней панели), режимы: сигнал синхронизации, маска |
| **Дополнительно** | USB – устройство/RS-232 сдвоенный интерфейс (HO720), IEEE-488 (GPIB) (HO740) |

| **Математические функции** | |
|---|---|
| **Quickmath [быстрые вычисления]** | ADD, SUB, MUL, DIV (сложение, вычитание, умножение, деление) |
| **Редактор наборов формул** | Не более 5 формул в наборе формул |
| **Метки** | Для ячеек памяти для математических данных и наборов формул |
| **Источники** | Все каналы, а также ячейки памяти математических данных, константы |
| **Целевые объекты** | Ячейки памяти математических данных |
| **Функции** | ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, SQR, MIN, MAX, $LOG_{10}$, LN, интегрирование, дифференцирование, фильтр высоких частот, фильтр низких частот |
| **Отображение** | До 4 ячеек памяти математических данных с метками |
| **Тестирование на соответствие маске** | Тестирование сигнала на соответствие на основе ранее определенной маски |
| **Быстрый просмотр** | Отображение $V_{пик+}$, $V_{пик-}$, среднеквадратического значения, времени нарастания, времени спада |

| **Общие сведения** | |
|---|---|
| **Выход пробника ADJ** | Сигнал прямоугольной формы 1 кГц/1 МГц, прибл. 0,2 $В_{пик-пик}$ (ta < 4 нс) |
| **Источник сигналов шины BUS (4 бита)** | SPI, I2C, UART, прямоугольный, счетчик 4 бит, произвольный набор 4 бит |
| **Внутренний таймер (часы реального времени)** | Сведения и время для сохраненных данных |
| **Напряжение электропитания** | От 100 до 240 В пер. тока, 50–60 Гц, CAT II |
| **Потребляемая мощность** | Не более 70 [90] Вт |
| **Система защиты** | Класс защиты I (EN61010-1), CSA (на рассмотрении) |
| **Рабочий диапазон температур** | От +5 до +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | От –20 до +70 °C |
| **Отн. влажность** | От 5 до 80% (без конденсации) |
| **Защита от воровства** | Замок Кенсингтон |
| **Размеры (Ш x В x Г)** | 285 x 175 x 220 мм. |
| **Масса** | 3,6 кг |

**Поставляемые вместе с прибором принадлежности:** шнур электропитания, печатная копия руководства по эксплуатации, 2 (4) пробника 10:1 с ослаб-лением (HZ350 400/300 МГц, HZ355 500 МГц), компакт-диск с программным обеспечением

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HV110 | Запуск по сигналу последовательной шины и декодирование с аппаратным ускорением, I²C, SPI, UART/RS-232 или аналоговые каналы с логическим каналом |
| HV111 | Запуск по сигналу последовательной шины и декодирование с аппаратным ускорением, I2C, SPI, UART/RS-232 или аналоговые каналы |
| HV112 | Запуск по сигналу последовательной шины и декодирование с аппаратным ускорением, CAN, LIN или логические каналы и аналоговые каналы |
| HO3508 | 8-канальный активный логический пробник |
| HO3516 | 16-канальный активный логический пробник (состоит из 2-х HO3508) |
| HO720 | Сдвоенный интерфейс USB-устройство/RS-232 |
| HO740 | Интерфейс IEEE-488 (GPIB) с гальванической развязкой |
| HZ46 | Комплект для монтажа в стойку 4RU 19" |
| HZ99 | Переносный футляр для защиты и транспортировки |
| HZ355 | Компактный пробник 10:1 с автоматическим определением |
| HZ355DU | Модернизация от 2 x HZ350 до 2 x HZ355 |
| HZO20 | Высоковольтный пробник 1000:1 (400 МГц; 1000 $В_{ср. кв.}$) |
| HZO30 | Активный пробник 1 ГГц (0,9 пФ; 1 МОм, различные дополнительные принадлежности) |
| HZO40 | Активный дифференциальный пробник 200 МГц (10:1; 3,5 пФ; 1 МОм) |
| HZO41 | Активный дифференциальный пробник 800 МГц (10:1; 1 пФ; 200 кОм) |
| HZO50 | Пробник пер. и пост. тока, 30 А, от 0 до 100 кГц |
| HZO51 | Пробник пер. и пост. тока, 100/1000 А, от 0 до 20 кГц |

## Цифровой мультиметр HMC8012

**Все данные приведены при 23 °C ± 5 K после 90-минутного прогрева, в пределах 5 3/4 разрядов.**

**Характеристики на пост. токе Точность на пост. токе, ± (% от показаний + % от всей шкалы)**

| Функция | Диапазон[1)] | Измерительный ток. Падение напряжения | Входное сопротивление | 1 год, 23 °C ± 5 K | Темп. коэффициент 0–18 °C, 28–55 °C |
|---|---|---|---|---|---|
| Пост. напряжение | 400,000 мВ | | 10 МОм/>10 ГОм | 0,015 + 0,002 | 0,0010 + 0,0005 |
| | 4,00000 В | | 10 МОм/>10 ГОм | 0,015 + 0,002 | 0,0008 + 0,0003 |
| | 40,0000 В | | 10 МОм | 0,020 + 0,002 | 0,0010 + 0,0005 |
| | 400,000 В | | 10 МОм | 0,020 + 0,002 | 0,0015 + 0,0005 |
| | 1000,00 В | | 10 МОм | 0,025 + 0,002 | 0,0015 + 0,0005 |
| Сопротивление (2/4-проводная схема)*[2)] | 400,000 Ом | 1 мА | | 0,050 + 0,005 | 0,0020 + 0,0005 |
| | 4,00000 кОм | 1 мА | | 0,015 + 0,002 | 0,0020 + 0,0002 |
| | 40,0000 кОм | 100 мкА | | 0,015 + 0,002 | 0,0020 + 0,0002 |
| | 400,000 кОм | 10 мкА | | 0,030 + 0,003 | 0,0020 + 0,0002 |
| | 4,00000 МОм | 1 мкА | | 0,060 + 0,005 | 0,0020 + 0,0002 |
| | 40,0000 МОм | 100 нА | | 0,250 + 0,003 | 0,0080 + 0,0005 |
| | 250,000 МОм | 460 нА II 10 МОм (параллельно) | | 2,000 + 0,010 | 0,200 + 0,0005 |
| Пост. ток[4)] | 20,0000 мА | <0,30 В | | 0,05 + 0,010 | 0,008 + 0,0010 |
| | 200,000 мА | <0,27 В | | 0,05 + 0,010 | 0,008 + 0,0010 |
| | 2,00000 А | <0,2 В | | 0,25 + 0,070 | 0,012 + 0,0015 |
| | 10,0000 А[3)] | <0,60 в | | 0,25 + 0,070 | 0,010 + 0,0010 |
| Проводимость | 4000 Ом | 1 мА | | 0,05 + 0,010 | 0,005 + 0,0005 |
| Проверка диодов | 5 В | 1 мА | | 0,05 + 0,010 | 0,005 + 0,0005 |

Примечания.

1) Отсчет до 240,000/480,000, за исключением диапазонов 1000 В и 10 А.
2) Параметры указаны для 4-проводных измерений, для 2-проводных измерений используется функция NULL [ОБНУЛЕНИЕ]. 4-проводные измерения до 4 МОм.
3) Максимальная продолжительность воздействия тока >5 А составляет 30 секунд, затем необходима пауза >30 секунд.
4) При напряжении не более 250 В.

| Характеристики на пер. токе | Точность на пер. токе, ± (% от показаний + % от всей шкалы) | | | |
|---|---|---|---|---|
| Функция | Диапазон[1] | Частота | 1 год, 23 °C ± 5 K | Темп. коэффициент 0–18 °C, 28–55 °C |
| Переменное напряжение[2] | 400,000 мВ – 750,000 В | 10 Гц – 20 Гц | 3,0 + 0,05 | 0,01 + 0,01 |
| | | 20 Гц – 45 Гц | 1,5 + 0,05 | 0,01 + 0,01 |
| | | 45 Гц – 20 кГц | 0,3 + 0,05 | 0,01 + 0,01 |
| | | 20 кГц – 50 кГц | 1,0 + 0,05 | 0,02 + 0,01 |
| | | 50 кГц – 100 кГц | 3,0 + 0,05 | 0,05 + 0,01 |
| Переменный ток[5] | 20,0000 мА – 10,0000 А[4] | 20 Гц – 40 Гц | 1,5 + 0,05 | 0,01 + 0,01 |
| | | 40 Гц – 1 кГц | 0,5 + 0,05 | 0,01 + 0,01 |
| | | 1 кГц – 5 кГц<br>5 кГц – 10 кГц[3] | 1,5 + 0,05<br>2,5 + 0,05 | 0,01 + 0,01<br>0,01 + 0,01 |

Примечания.
1) Отсчет до 240 000/480 000, за исключением диапазонов 750 В и 10 А
2) Параметры указаны для синусоидальных сигналов. Входной импеданс составляет 1 МОм параллельно с емкостью <100 пФ.
3) За исключением диапазона 10 А
4) Максимальная продолжительность воздействия тока >5 А составляет 30 секунд, затем необходима пауза >30 секунд.
5) При напряжении не более 250 В.

| Характеристики частотомера | Погрешность измерения частоты, ± (% от показаний). | | | |
|---|---|---|---|---|
| Функция | Диапазон[1] | Частота | 1 год, 23 °C ± 5 K | Темп. коэффициент |
| | | | | 0–18 °C, 28–55 °C |
| Переменное напряжение[2] | все диапазоны | 5 Гц – 700 кГц | 0,01 | 0,005 |
| Переменный ток[2] | 20 мА, 200 мА | 5 Гц – 10 кГц | 0,01 | 0,005 |
| | 2 А, 10 А | 5 Гц – 5 кГц | 0,01 | 0,005 |

Примечания.
1) Отображение частоты доступно в качестве второго измерения для основных функций измерения переменных напряжения и тока.
2) Входная чувствительность >7,5% от всей шкалы (5 Гц – 400 кГц), >20% (400–700 кГц)

| Разрешение частотомера | | | |
|---|---|---|---|
| Настройка | Время измерения | Отображаемый диапазон | Разрешение |
| Медленное | 1 с | 999,999 кГц | 1 Гц |
| Среднее | 100 мс | 999,99 кГц | 10 Гц |
| Быстрое | 10 мс | 999,9 кГц | 100 Гц |

| Характеристики измерения емкости | Точность измерения емкости, ± (% от показаний + % от всей шкалы) | | |
|---|---|---|---|
| Функция | Диапазон | 1 год, 23 °C ± 5 K | Темп. коэффициент, 0–18 °C, 28–55 °C |
| Измерение емкости | 5,000 нФ | 2,0 + 2,5 | 0,02 + 0,002 |
| | 50,00 нФ | 1,0 + 2,0 | 0,02 + +0,002 |
| | 500,0 нФ | 1,0 + 0,5 | 0,02 + 0,002 |
| | 5,000 мкФ | 1,0 + 0,5 | 0,02 + 0,002 |
| | 50,00 мкФ | 1,0 + 0,5 | 0,02 + 0,002 |
| | 500,0 мкФ | 2,0 + 1,0 | 0,02 + 0,002 |

| Общая информация | |
|---|---|
| Электропитание | 115/230 В ±10%, переключатель напряжения на задней панели, частота 50/60 Гц. |
| Потребляемая мощность | Не более 25 Вт, тип. зн. 12 Вт |
| Температура окружающей среды | От 0 до +55 °C (рабочая); от –40 до +70 °C (хранения) |
| Соответствие требованиям ЭМС | DIN EN 61326-1, DIN EN 55011 |
| Соответствие требованиям безопасности | DIN EN 61010-1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 |
| Категория измерений | CAT II, 600 В; CAT I, 1000 $В_{пост. тока}$, 750 $В_{пер. тока}$, ср. кв. |
| Размеры (Ш x В x Г) | 222 x 88 x 280 мм |
| Масса | Прибл. 2,7 кг |
| Время прогрева | 90 минут |

Все данные приведены при 23 °C ± 5 K, после 90-минутного прогрева, в пределах 5 3/4 разрядов.

| Дополнительные характеристики | |
|---|---|
| **Пост. напряжение** | |
| Метод измерений | Сигма-дельта АЦП |
| Входное сопротивление | >10 ГОм (выбираемое для диапазонов 400 мВ/4 В), 10 МОм (на всех диапазонах) |
| Коэффициент подавления синфазной помехи (CMRR) | 120 дБ для VCM <500 В, дисбаланса в линии LO 1 кОм и при 5 измерениях в секунду |
| Коэффициент подавления напряжения последовательного вида (SMRR) | >60 дБ для 50 или 60 Гц ± 0,1% и при 5 измерениях в секунду |
| Входной ток | 60 пА при 25 °C |
| Защита от перегрузки | 1000 В для всех диапазонов |
| **Пер. напряжение** | |
| Метод измерений | Измерения истинного ср. кв. значения со связью по пер. току |
| Входное сопротивление | 1 МОм параллельно с емкостью <100 пФ (на всех диапазонах) |
| Пик-фактор | Макс. 10 (дополнительная погрешность измерений 0,5%) |
| Коэффициент подавления синфазной помехи (CMRR) | >60 дБ при дисбалансе 1 кОм в линии LO и частоте <60 Гц |
| Защита от перегрузки | 750 $В_{ср. кв.}$ (для всех диапазонов) |
| **Пер. ток/пост. ток** | |
| Сопротивление шунта | 13,75 Ом для 20 мА, 1,25 Ом для 200 мА, 25 мОм для 2 А, 10 А |
| Защита от перегрузки | Предохранитель F10H250V F на передней панели |
| **Сопротивление** | |
| Метод измерений | 2-проводной и 4-проводной |
| Защита от перегрузки | 1000 В для всех диапазонов |
| **Проводимость** | |
| Метод измерений | Постоянный ток 1 мА |
| Пороговое значение | Регулируемое с шагом 1 Ом |
| Время отклика | 200 измерений/секунду |
| Защита от перегрузки | 1000 В |
| **Проверка диодов** | |
| Метод измерений | Постоянный ток 1 мА |
| Пороговое значение | Регулируемое с шагом 10 мВ |
| Время отклика | 10 измерений/секунду |
| Защита от перегрузки | 1000 В |
| **Температура** | |
| Метод измерений | Измерение сопротивления с помощью платинового датчика |
| Типы датчиков | PT100, PT500, PT1000 |
| Подключение | 2-проводное, 4-проводное |
| Защита от перегрузки | 1000 В |
| **Математические функции** | |
| Статистика | Мин./макс./среднее/среднеквадратическое отклонение |
| Относительные измерения | Кнопка NULL [ОБНУЛЕНИЕ], задаваемое с клавиатуры смещение |
| Логарифмические функции | дБ: относительно уровня, задаваемого с клавиатуры, или кнопкой NULL<br>дБмВт: эталонный импеданс 50/75/600 Ом или произвольный |
| **Регистрация данных** | |
| Количество отсчетов | Внутренняя память: 50 000, внешняя: определяется емкостью флеш-накопителя USB |
| Скорость записи | Мин.: 5 мс тип. зн. (в соответствии с измерительной функцией и разрешением). Макс.: 3600 с |
| Длительность записи | Внутренняя память: от 250 с до 50 000 ч, внешняя: определяется емкостью флеш-накопителя USB |
| Журнал данных | Основные, 2-е, метка времени |
| **Интерфейсы** | USB 2.0 (TMC и CDC/VCP), Ethernet 10/100 (подготавливается LXI), дополнительно IEEE-488/GPIB |
| **Система команд** | SCPI, совместима с Agilent 34401A и 34410A |

| Скорость снятия показаний | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Функция** | **Настройка** | **Разрешение** | **Дисплей** | **Число отсчетов (в секунду)** |
| Пер. напряжение | Медленное | 5 3/4 | 400,000 | 5 |
| | Среднее | 4 3/4 | 40,000 | 10 |
| | Быстрое | 4 3/4 | 40,000 | 200 |
| Пост. напряжение | Медленное | 5 3/4 | 400,000 | 5 |
| | Среднее | 4 3/4 | 40,000 | 10 |
| | Быстрое | 4 3/4 | 40,000 | 200 |
| Пер. ток | Медленное | 5 3/4 | 200,000 | 5 |
| | Среднее | 4 3/4 | 20,000 | 10 |
| | Быстрое | 4 3/4 | 20,000 | 200 |
| Пост. ток | Медленное | 5 3/4 | 200,000 | 5 |
| | Среднее | 4 3/4 | 20,000 | 10 |
| | Быстрое | 4 3/4 | 20,000 | 200 |
| Сопротивление (2 провода) | Медленное | 5 3/4 | 400,000 | 5 |
| | Среднее | 4 3/4 | 40,000 | 10 |
| | Быстрое | 4 3/4 | 40,000 | 50 |
| Сопротивление (4 провода) | Медленное | 5 3/4 | 400,000 | 5 |
| | Среднее | 4 3/4 | 40,000 | 10 |
| | Быстрое | 4 3/4 | 40,000 | 25 |
| Частота | Медленное | 6 | 999 999 | 1 |
| | Среднее | 5 | 99 999 | 10 |
| | Быстрое | 4 | 9 999 | 100 |
| Проверка диодов | | 4 3/4 | 40,000 | 10 |
| Проводимость | | 4 3/4 | 40,000 | 200 |
| Температура | | 4 | 999,9 | 10 |

| Рекомендуемые принадлежности | |
|---|---|
| HZ15 | Измерительные кабели PVC (входят в комплект) |
| HZ812 | 2-проводной температурный датчик PT100 |
| HZ887 | 4-проводной температурный датчик PT100 |

## Анализатор спектра HMS-X

См. описание на странице 15

| Частотные характеристики | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | |
| | 100 кГц ... 1,6 ГГц |
| | 100 кГц ... 3 ГГц [1] |
| **Температурная стабильность** | ±0,0002 % (0 ... +30 °C) |
| **Старение** | ±0,0001 %/год |
| **Частотомер** | |
| **Разрешающая способность** | 1 Гц |
| **Точность** | ±(частота x допустимое отклонение опорного сигнала) |
| **Диапазон настройки полосы обзора** | |
| | 0 Гц (нулевая полоса обзора) и 100 Гц ... 1,6 ГГц |
| | 0 Гц (нулевая полоса обзора) и 100 Гц ... 3 ГГц [1] |

| Спектральная чистота, однополосный фазовый шум | |
|---|---|
| **30 кГц относительно несущей** | |
| (500 МГц, +20 ... +30 °C) | < -85 дБн/Гц [2] |
| **100 кГц относительно несущей** | |
| (500 МГц, +20 ... +30 °C) | < -100 дБн/Гц |
| **1 МГц относительно несущей** | |
| (500 МГц, +20 ... +30 °C) | < -120 дБн/Гц |
| **Время развёртки** | |
| **Полоса обзора = 0 Гц** | 2 мс ... 100 с |
| **Полоса обзора > 0 Гц** | 20 мс ... 1000 с, мин. 20 мс/600 МГц |

[1] с опцией HMS-3G
[2] с опцией HMS-EMS
[3] с опцией HMS-TG

| | |
|---|---|
| **Разрешающая способность по полосе пропускания** (-3 дБ) | 100 Гц ... 1 МГц с шагом 1-3, 200 кГц [2] |
| **Допустимое отклонение** | |
| **≤ 300 кГц** | ±5 % (тип. значение) |
| **1 МГц** | ±10 % (тип. значение) |
| **Разрешающая способность по полосе пропускания** (-6 дБ) | 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц [2] |
| **Полоса пропускания видеосигнала** | 1 КГц ... 1 МГц с шагом 1-3 |
| | 10 Гц ... 1 МГц с шагом 1-3 [2] |

## Амплитуда

| | |
|---|---|
| **Диапазон отображения** | средний уровень шума отображается до +20 дБм |
| **Диапазон измерения амплитуды** | тип. -114 ... +20 дБм [2] тип. -104 ... +20 дБм |
| **Макс. допустимое постоянное напряжение на ВЧ входе** | 80 В |
| **Макс. мощность на ВЧ входе** | 20 дБм, 30 дБм не более 3 минут |
| **Диапазон отсутствия взаимной модуляции** | |
| перехват составляющих третьего порядка, 2 × -20 дБм | тип. 66 дБ |
| (опорный уровень -10 дБм) | ( перехват составляющих третьего порядка +13 дБм) |
| (разнос сигналов ≤ 2 МГц) | тип. 60 дБ (перехват составляющих третьего порядка +10 дБм) |
| (разнос сигналов > 2 МГц) | тип. 66 дБ (перехват составляющих третьего порядка +13 дБм) |
| **Разрешение по полосе пропускания** | -95 дБм, тип. -104 дБм |
| 10КГц, ширина полосы видеосигнала 1КГц, опорный уровень ≤ -30 дБм, 10 МГц ... 1,6 ГГц / 3.0 ГГц [1] | |
| **Разрешение** | -115 дБм [2], тип. -135 дБм [2] |
| ...10 Гц, ...10 Гц, ≤ -30 дБм... 10 МГц ... 1,6ГГц / 3.0 ГГц [1] | |
| **Предусилитель включен** | тип. -124 дБм [2] |
| **Уровень паразитного сигнала** | |
| (опорный уровень ≤ -20 дБм, f > 30 МГц, разрешение по полосе пропускания ≤ 100 кГц) | < -80 дБм |
| **Паразитные входные сигналы** | |
| (уровень смесителя ≤ -40 дБм, смещение несущей > 1 МГц) | тип. -70 дБн, [-55 дБн (2 ... 3 ГГц)] |
| **Вторая гармоника частоты приема** | |
| (уровень смесителя -40 дБм) | -60 дБн (тип. значение) |
| **Отображение уровней сигналов** | |
| **Опорный уровень** | -80 ... +20 дБм с шагом 1 дБ |
| **Диапазон отображения** | 100 дБ, 50 дБ, 20 дБ, 10 дБ, линейный [2] |
| **Логарифмическая шкала дисплея** | дБм, дБпВ, дБмВ |
| **Линейная шкала дисплея** | процент опорного уровня |
| **Кривые измеренных величин** | 1 кривая измеренная и 1 кривая из памяти |
| **Графики математических функций** | A-B (кривая-сохраненная кривая), B-A |
| **Детекторы** | автопиковый, минимум, максимум, выборка, среднеквадратичное, среднее, квазипиковый [2] |
| **Невозможность отображения уровней сигналов** | |
| (опорный уровень -50 дБм, +20 ... +30 °C) | < 1,5 дБ, тип. 0,5 дБ |

## Маркер/маркер приращения

| | |
|---|---|
| **Количество маркеров** | 8 |
| **Маркерные функции** | максимум, следующий максимум, минимум, центр = маркер, частота, опорный уровень = уровень маркера, все маркеры на пиковое значение сигнала |
| **Отображение маркеров** | стандартное (уровень, линейная и и логарифмическая шкала), маркер приращения, маркер уровня шума, маркер частоты |

## Входы/выходы

| | |
|---|---|
| **ВЧ вход** | N разъем |
| **Входной импеданс** | 50 Ом |
| **КСВН** | |
| (10 МГц ... 1 ГГц/3 ГГц) | < 1,5 (тип. значение) |
| **Выход следящего генератора** | N разъем |
| **Выходной импеданс** | 50 Ом |
| **Диапазон частот** | 5 МГц ... 1 ГГц [3 ГГц] |
| **Выходной уровень** | -20 ... 0 дБм с шагом 1 дБ |
| **Вход сигнала синхронизации** | гнездовой разъем BNC |
| **Напряжение сигнала синхронизации** | ТТЛ |
| **Доп. вход/выход опорного сигнала** | Гнездовые разъемы BNC |
| **Опорная частота** | 10 МГц |
| **Основной уровень** (50 Ом) | 10 дБм |
| **Выход для пробников электромагнитных полей** | 6 $В_{пост}$, макс. 100 мА (разъем DIN, диам. 2,5 мм) |
| **Звуковой выход (наушники)** | разъем DIN, диам. 3,5 мм |
| **Демодуляция** | амплитудная и частотная модуляция (встроенный динамик) |

## Прочие характеристики

| | |
|---|---|
| **Дисплей** | диаг. 16,5 см (6,5"), цветной ЖК-дисплей VGA на тонкопленочных транзисторах |
| **Сохранение/загрузка данных** | 10 полных наборов параметров |
| **Варианты синхронизации** | без синхронизации, синхронизация по видеосигналу, однократная синхронизация, внешняя синхронизация |
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO720), USB Stick (лицевая сторона), USB Printer (задняя сторона), DVI-D для подкл. внеш. монитора |
| **Электропитание** | 105 ... 253 В, 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | макс. 40 Вт при 230 В, 50 Гц |
| **Класс защиты** | первый (EN 61010-1) |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш × В × Г) | 285 × 175 × 220 мм |
| **Вес** | 3,6 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** шнур электропитания, руководство по эксплуатации, компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO730 | Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB |
| HO740 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HMS-3G | Увеличение полосы работы до 3 ГГц |
| HMS-TG | Следящий генератор |
| HMS-EMS | Функциональность ЭМС + предусилитель |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ14 | Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1 |
| HZ20 | Переходник «BNC – штекерное гнездо 4 мм» |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |
| HZ46 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 4RU |
| HZ72 | Интерфейсный кабель IEEE-488, 2 м |
| HZ99 | Защитный чехол для транспортировки |
| HZ520 | Радиоантенна с разъемом BNC |
| HZ525 | Оконечная нагрузка 50 Ом, штекерный разъем N-типа |
| HZ530 | Комплект пробников ближнего поля 1 ГГц для измерения электромагнитных помех |
| HZ540/550 | Комплект пробников ближнего поля 3 ГГц для измерения электромагнитных помех |
| HZ540L/550L | Комплект пробников ближнего поля 3 ГГц для измерения электромагнитных помех |
| HZ547 | Мост КСВН до 3 ГГц |
| HZ560 | Переходной ограничитель |
| HZ575 | Преобразователь 75/50 Ом |
| HZO30 | Активный пробник 1 ГГц (0,9 пФ, 1 МОм, дополнительные принадлежности) |

[1] с опцией HMS-3G
[2] с опцией HMS-EMS
[3] с опцией HMS-TG

## Источник электропитания с тремя выходами HM7042-5

См. описание на странице 25

## Выходы

| | |
|---|---|
| **2 × 0 ... 32 В/2 А и 0 ... 5,5 В/5 А** | управление с помощью кнопки включения/выключения, импульсный источник электропитания с линейным стабилизатором напряжения, незаземлённые выходы для параллельного/последовательного подключения, ограничитель тока и электронный предохранитель |

## Каналы 1 + 3 (32 В)

| | |
|---|---|
| **Диапазон** | 2 x 0 ... 32 В, плавная регулировка двумя ручками настройки coarse (грубо) и fine (точно) |
| **Пульсация** | < 100 мк$В_{эфф}$ (3 Гц ... 300 кГц) |
| **Ток** | макс. 2 А |
| **Ограничитель тока/** | |
| **электронный предохранитель** | 0...2 А, плавная регулировка ручкой настройки |
| **Время восстановления (10 ... 90 % отклонения нагрузки)** | |
| | 80 мкс в пределах ±1 мВ от номинального значения |
| | 30 мкс в пределах ±10 мВ от номинального значения |
| | 0 мкс в пределах ±100 мВ от номинального значения |
| **Макс. переходное отклонение** | тип. 75 мВ |
| **Время восстановления (50 % основная нагрузка, 10 % отклонение нагрузки)** | |
| | 30 мкс в пределах ±1 мВ от номинального значения |
| | 5 мкс в пределах ±10 мВ от номинального значения |
| | 0 мкс в пределах ±100 мВ от номинального значения |
| **Макс. переходное отклонение** | тип. 17 мВ |
| **Дисплей** | |
| **7-сегментный светодиодный индикатор** | 32,00 В (4 разряда) / 2,000 А (4 разряда) |
| **Разрешающая способность** | 0,01 В/1 мА |
| **Точность показаний** | ±3 разряда (напряжение) / ±4 разряда (ток) |
| **Светодиодный индикатор** | сигнализирует о предельном значении тока |

| Канал 2 (5,5 В) | |
|---|---|
| **Диапазон** | 0 ... 5,5 В, плавная регулировка двумя ручками настройки |
| **Пульсация** | ≤ 100 мкВ$_{эфф}$ (3 Гц ... 300 кГц) |
| **Ток** | макс. 5 А |
| **Ограничитель тока/электронный предохранитель** | 0 ... 5 А, плавная регулировка ручкой настройки |
| **Время восстановления (10 ... 90 % отклонения нагрузки)** | |
| | 80 мкс в пределах ±1 мВ от номинального значения |
| | 10 мкс в пределах ±100 мВ от номинального значения |
| **Макс. переходное отклонение** | тип. 170 мВ |
| **Время восстановления (50 % основная нагрузка, 10 % отклонение нагрузки)** | |
| | 30 мкс в пределах ±1 мВ от номинального значения |
| | 15 мкс в пределах ±10 мВ от номинального значения |
| | 0 мкс в пределах ±100 мВ от номинального значения |
| **Макс. переходное отклонение** | тип. 60 мВ |
| **Дисплей** | |
| **7-сегментный светодиодный индикатор** | 5,50 В (3 разряда)/5 А (3 разряда) |
| **Разрешающая способность** | 0,01 В/10 мА |
| **Точность показаний** | ±3 разряда (напряжение) / ±1 разряда (ток) |
| **Светодиодный индикатор** | сигнализирует о предельном значении тока |

| Максимальные нагрузки | |
|---|---|
| **Макс. напряжение, прикладываемое к выходным разъемам** | |
| КАНАЛ 1 + КАНАЛ 3 | 33 В |
| КАНАЛ 2 | 6 В |
| **Обратное напряжение** | макс. 0,4 В |
| **Обратный ток** | макс. 5 А |
| **Напряжение относительно земли** | макс. 150 В |

| Прочие характеристики | |
|---|---|
| **Класс безопасности** | первый (EN 61010-1) |
| **Источник электропитания** | 115/230 В ± 10 %; 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Сетевые предохранители** | 115 В: 2×5 А, медленно перегорающие, 5×20 мм<br>230 В: 2×2,5 А, медленно перегорающие, 5×20 мм |
| **Потребляемая мощность** | макс. 330 ВА/250 Вт |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×75×365 мм |
| **Вес** | прибл. 7,4 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** руководство по эксплуатации, шнур электропитания, компакт-диск

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HZ10S | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник чёрного цвета) |
| HZ10R | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник красного цвета) |
| HZ10B | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник синего цвета) |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |

## Универсальный источник электропитания HM8143

См. описание на странице 26

| Выходы | |
|---|---|
| **2 x 0 ... 30 В/2 А, 1 x 5 В/2 А** | управление с помощью кнопки включения/выключения, незаземлённые выходы для параллельного/последовательного подключения, ограничитель тока, электронный предохранитель, режим отслеживания |

| Каналы 1 + 3 (0 ... 30 В) | |
|---|---|
| **Выходное напряжение** | 2 x 0 ... 30 В |
| **Разрешение при настройке** | 10 мВ |
| **Точность настройки** | ±3 разряда (тип. ±2 разряда) |
| **Точность измерения** | ±3 разряда (тип. ±2 разряда) |
| **Остаточная пульсация** | < 5 мВ$_{эфф}$, (3 Гц ... 300 кГц) |
| **Время восстановления (10 ... 90 % отклонения нагрузки)** | |
| | 45 мкс в пределах ±1 мВ от номинального значения |
| | 16 мкс в пределах ±100 мВ от номинального значения |
| **Макс. переходное отклонение** | тип. 800 мВ |
| **Время восстановления (50 % основная нагрузка, 10 % отклонение нагрузки)** | |
| | 30 мкс в пределах ±1 мВ от номинального значения |
| | 10 мкс в пределах ±100 мВ от номинального значения |
| **Макс. переходное отклонение** | тип. 120 мВ |
| **Компенсация сопротивления проводов** (SENSE) | до 300 мВ |
| **Выходной ток** | 2×0 ... 2 А |
| **Разрешение при настройке** | 1 мА |
| **Точность настройки** | ±3 разряда (тип. ±2 разряда) |
| **Точность измерения** | ±3 разряда (тип. ±2 разряда) |
| **Время восстановления** | < 100 мкс |

| Канал 2 (5 В) | |
|---|---|
| **Точность** | 5 В ± 50 мВ |
| **Выходной ток** | макс. 2 А |
| **Пульсация** | < 100 мкВ$_{эфф}$ (3 Гц ... 300 кГц) |
| **Время восстановления (10 ... 90 % отклонения нагрузки)** | |
| | 30 мкс в пределах ±1 мВ от номинального значения |
| | 0 мкс в пределах ±100 мВ от номинального значения |
| **Макс. переходное отклонение** | тип. 60 мВ |
| **Время восстановления (50 % основная нагрузка, 10 % отклонение нагрузки)** | |
| | 30 мкс в пределах ±1 мВ от номинального значения |
| | 0 мкс в пределах ±100 мВ от номинального значения |
| **Макс. переходное отклонение** | тип. 20 мВ |

| Произвольная функция (только канал 1) | |
|---|---|
| **Количество точек** | макс. 4096 |
| **Разрешение** | 12 бит |
| **Параметры точек** | время задержки и напряжение |
| **Время задержки** | 100 мкс ... 60 с |
| **Частота повторений** | 1 ... 255, непрерывно |

| Входы | |
|---|---|
| **Вход сигналов модуляции (гнездо BNC)** | 0 ... 10 В |
| **Точность** | 1 % от полной шкалы |
| **Ширина полосы модуляции** (-3 дБ) | > 50 кГц |
| **Скорость нарастания (dV/dt)** | 1 В/мкс |
| **Вход сигнала синхронизации (гнездо BNC)** | Синхронизация произвольной функцией |
| **Уровень** | ТТЛ |

| Прочие характеристики | |
|---|---|
| **Макс. напряжение, прикладываемое к выходным разъемам** | |
| **КАНАЛ 1 + КАНАЛ 3** | 30 В |
| **КАНАЛ 2** | 5 В |
| **Напряжение относительно земли** | макс. 150 В |
| **Дисплей** | четыре 4-разрядных 7-сегментных светодиодных индикатора |
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO820), IEEE-820 (GPIB) (дополнительно) |
| **Класс защиты** | первый, согласно EN 61010-1 (МЭК 61010) с защитным заземлением |
| **Электропитание** | 115/230 В ± 10 %; 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Сетевые предохранители** | 115 В: 2×6 А, медленно перегорающие, 5×20 мм<br>230 В: 2×3,15 А, медленно перегорающие, 5×20 мм |
| **Потребляемая мощность** | прибл. 300 ВА |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×75×365 мм |
| **Вес** | прибл. 9 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** руководство по эксплуатации, шнур электропитания, компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO880 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZ10S | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник чёрного цвета) |
| HZ10R | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник красного цвета) |
| HZ10B | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник синего цвета) |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ14 | Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1 |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |
| HZ72 | Интерфейсный кабель IEEE-488, 2 м |

## Программируемый высокопроизводительный 2-канальный источник электропитания HMP2020 [Программируемый высокопроизводительный 3-канальный источник электропитания HMP2030]

См. описание на странице 24

### Выходы

Расширенные возможности параллельного и последовательного режимов: одновременное включение/выключение активных каналов с помощью кнопки Output (Выход), единая система управления напряжением и током с использованием режима отслеживания (индивидуальное связывание каналов), индивидуальная защита каналов от превышения тока (выключение, технология FuseLink), все каналы гальванически изолированы друг от друга и имеют защитное заземление

| | |
|---|---|
| **HMP2020** | 1×0 ... 32 В/0 ... 10 А, 1 x 32 В/0 ... 5 А |
| **HMP2030** | 3×0 ... 32 В/0 ... 5 А |
| **Выходные разъемы** | 4 мм безопасные разъемы с передней стороны, винтовой зажим с задней стороны (4 блока для каждого канала) |
| **Выходная мощность** | макс. 188 Вт |
| **Компенсация сопротивления проводов** (SENSE) | 1 В |
| **Защита от перегрузки по напряжению/току** (OVP/OCP) | регулируется для каждого канала |
| **Электронный предохранитель** | регулируется для каждого канала, может использоваться совместно с FuseLink |
| **Время отклика** | < 10 мс |

### Каналы 32 В

| | |
|---|---|
| **Номиналы токов и напряжений выходов** | |
| **HMP2020** | 1×0...32 В/0...10 А, (5 А при 32 А, макс. 160 Вт)<br>1×0...32 В/0...5 А, (2,5 А при 32 А, макс. 80 Вт) |
| **HMP2030** | 3×0...32 В/0...5 А, (2,5 А при 32 А, макс. 80 Вт) |
| **Разрешающая способность** | |
| **Напряжение** | 1 мВ |
| **Ток (HMP2030)** | < 1 А: 0,1 мА; ≥ 1 А: 1 мА |
| **Ток (HMP2020)** | < 1 А: 0,2 мА; ≥ 1 А: 1 мА,<br>(10 А, КАНАЛ 1)<br>< 1 А: 0,1 мА; ≥ 1 А: 1 мА,<br>(5 А, КАНАЛ 2) |
| **Точность настройки** | |
| **Напряжение** | < 0,05 % + 5 мВ (тип. ±2 мВ) |
| **Ток (HMP2030)** | < 0,1 % + 5 мА (тип. ±0,5 мА при I < 500 мА) |
| **Ток (HMP2020)** | < 0,1 % + 5 мА (тип. ±1 мА при I < 500 мА),<br>(10 А, КАНАЛ 1) |
| **Ток (HMP2020)** | < 0,1 % + 5 мА (тип. ±0,5 мА при I < 500 мА), (5 А, КАНАЛ 2) |
| **Точность измерения** | |
| **Напряжение** | < 0,05 % + 2 мВ |
| **Ток (HMP2030)** | < 500 мА: < 0,05 % + 0,5 мА тип. ±0,2 мА |
| **Ток (HMP2030)** | ≥ 500 мА: < 0,05 % + 2 мА тип. ±1 мА |
| **Ток (HMP2020)** | < 500 мА: < 0,05 % + 0,5 мА тип. ±0,5 мА,<br>(10 А, КАНАЛ 1) |
| **Ток (HMP2020)** | < 500 мА: < 0,05 % + 0,5 мА тип. ±0,2 мА,<br>(5 А, КАНАЛ 2) |
| **Ток (HMP2020)** | ≥ 500 мА: < 0,05 % + 2 мА тип. ±2 мА,<br>(10 А, КАНАЛ 1) |
| **Ток (HMP2020)** | ≥ 500 мА: < 0,05 % + 2 мА тип. ±1 мА,<br>(5 А, КАНАЛ 1) |
| **Остаточная пульсация** | 3 Гц ... 100 кГц, 3 Гц ... 20 МГц |
| **Напряжение** | < 150 мкВ$_{эфф}$, тип. 1,5 мВ$_{эфф}$ |
| **Ток** | < 1 мА$_{эфф}$ |
| **Остаточное отклонение после изменения нагрузки (10 ... 90 %):** | |
| **Напряжение** | < 0,01 % + 2 мВ |
| **Ток** | < 0,01 % + 250 мкА |
| **Остаточное отклонение после изменения напряжения сети (±10 %):** | |
| **Напряжение** | < 0,01 % + 2 мВ |
| **Ток** | < 0,01 % + 250 мкА |
| **Время восстановления после ступенчатого изменения нагрузки 10 ... 90 % в интервале ±10 мВ** | < 100 мкс |

### Произвольная функция EasyArb

| | |
|---|---|
| **Параметры точек** | напряжение, ток, время |
| **Количество точек** | 128 |
| **Время задержки** | 10 мс ... 60 с |
| **Частота повторений** | непрерывно или режим пульсаций, 1 ... 255 повторений |
| **Варианты синхронизации** | вручную с помощью клавиатуры или через интерфейс |

### Максимальные нагрузки

| | |
|---|---|
| **Обратное напряжение** | макс. 33 В |
| **Напряжение обратной полярности** | макс. 0,4 В |
| **Макс. допустимый ток обратного напряжения** | макс. 5 А |
| **Напряжение относительно земли** | макс. 150 В |

### Прочие характеристики

| | |
|---|---|
| **Температурный коэффициент/°C** | |
| **Напряжение** | 0,01 % + 2 мВ |
| **Ток** | 0,02 % + 3 мА |
| **Дисплей** | 240 x 64 пикселей, ЖК (полностью графический) |
| **Объем памяти** | Энергонезависимая память для 3 произвольных функций и 10 параметров устройства |
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO720) |
| **Время обработки** | < 50 мс |
| **Класс защиты** | первый (EN 61010-1) |
| **Электропитание** | 115/230 В ± 10 %; 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Сетевые предохранители** | 115 В: 2×6 А, медленно перегорающие, 5×20 мм<br>230 В: 2×3,15 А, медленно перегорающие, 5×20 мм |
| **Потребляемая мощность** | макс. 350 ВА |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×75×365 мм |
| **Вес** | 8,5 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** шнур электропитания, руководство по эксплуатации, компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO730 | Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB |
| HO740 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZ10S | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник чёрного цвета) |
| HZ10R | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник красного цвета) |
| HZ10B | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник синего цвета) |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ14 | Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1 |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |
| HZ72 | Интерфейсный кабель IEEE-488, 2 м |

## Программируемый высокопроизводительный 3-канальный источник электропитания HMP4030 [Программируемый высокопроизводительный 4-канальный источник электропитания HMP4040]

См. описание на странице 23

### Выходы

Расширенные возможности параллельного и последовательного режимов: одновременное включение/выключение активных каналов с помощью кнопки Output (Выход), единая система управления напряжением и током с использованием режима отслеживания (индивидуальное связывание каналов), индивидуальная защита каналов от превышения тока (выключение, технология FuseLink), все каналы гальванически изолированы друг от друга и имеют защитное заземление

| | |
|---|---|
| **HMP4030** | 3×0,32 В/0...10 А |
| **HMP4040** | 4×0,32 В/0...10 А |
| **Выходные разъемы** | 4 мм безопасные разъемы с передней стороны, винтовой зажим с задней стороны (4 блока для каждого канала) |
| **Выходная мощность** | макс. 384 Вт |
| **Компенсация сопротивления проводов** (SENSE) | 1 В |
| **Защита от перегрузки по напряжению/току** (OVP/OCP) | регулируется для каждого канала |
| **Электронный предохранитель** | регулируется для каждого канала, может использоваться совместно с FuseLink |
| **Время отклика** | < 10 мс |

### Каналы 32 В

| | |
|---|---|
| **Номиналы токов и напряжений выходов** | |
| **HMP4030** | 3×0...32 В/0...10 А, (5 А при 32 А, макс. 160 Вт) |
| **HMP4040** | 4×0...32 В/0...10 А, (5 А при 32 А, макс. 160 Вт) |
| **Разрешающая способность** | |
| **Напряжение** | 1 мВ |
| **Ток** | < 1 А: 0,2 мА; ≥ 1 А: 1 мА |

| | |
|---|---|
| **Точность настройки** | |
| **Напряжение** | < 0,05 % + 5 мВ (тип. ±2 мВ) |
| **Ток** | < 0,1 % + 5 мА (тип. ±1 мА при I < 500 мА) |
| **Точность измерения** | |
| **Напряжение** | < 0,05 % + 2 мВ |
| **Ток** | < 500 мА: < 0,05 % + 0,5 мА, тип. ±0,5 мА |
| **Ток** | ≥ 500 мА: < 0,05 % + 2 мА, тип. ±2 мА |
| **Остаточная пульсация** | 3 Гц ... 100 кГц 3 Гц ... 20 МГц |
| **Напряжение** | < 150 мкВ$_{эфф}$ тип. 1,5 мВ$_{эфф}$ |
| **Ток** | < 1 мА$_{эфф}$ |
| **Остаточное отклонение после изменения нагрузки (10 ... 90 %)** | |
| **Напряжение** | < 0,01 % + 2 мВ |
| **Ток** | < 0,01 % + 250 мкА |
| **Остаточное отклонение после изменения напряжения сети (±10 %):** | |
| **Напряжение** | < 0,01 % + 2 мВ |
| **Ток** | < 0,01 % + 250 мкА |
| **Время восстановления после ступенчатого изменения нагрузки 10 ... 90 % в интервале ±10 мВ** | < 100 мкс |

| **Произвольная функция EasyArb** | |
|---|---|
| **Параметры точек** | напряжение, ток, время |
| **Количество точек** | 128 |
| **Время задержки** | 10 мс ... 60 с |
| **Частота повторений** | непрерывно или режим пульсаций, 1 ... 255 повторений |
| **Варианты синхронизации** | вручную с помощью клавиатуры или через интерфейс |

| **Максимальные нагрузки** | |
|---|---|
| **Обратное напряжение** | макс. 33 В |
| **Напряжение обратной полярности** | макс. 0,4 В |
| **Макс. допустимый ток обратного напряжения** | макс. 5 А |
| **Напряжение относительно земли** | макс. 150 В |

| **Прочие характеристики** | |
|---|---|
| **Температурный коэффициент/°C** | |
| **Напряжение** | 0,01 % + 2 мВ |
| **Ток** | 0,02 % + 3 мА |
| **Дисплей** | 240×128 пикселей, ЖК (полностью графический) |
| **Объем памяти** | Энергонезависимая память для 3 произвольных функций и 10 параметров устройства |
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO720) |
| **Время обработки** | < 50 мс |
| **Класс защиты** | первый (EN 61010-1) |
| **Электропитание** | 115/230 В ± 10 %; 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Сетевые предохранители** | 115 В: 2×10 А, медленно перегорающие, 5×20 мм<br>230 В: 2×5 А, медленно перегорающие, 5×20 мм |
| **Потребляемая мощность** | макс. 550 ВА |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×125×365 мм |
| **Вес** | прибл. 10 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** шнур электропитания, руководство по эксплуатации, компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO730 | Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB |
| HO740 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZ10S | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник чёрного цвета) |
| HZ10R | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник красного цвета) |
| HZ10B | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник синего цвета) |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ14 | Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1 |
| HZ43 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 3RU |
| HZ72 | Интерфейсный кабель IEEE-488, 2 м |
| HZP91 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 4RU |

## 61/2-разрядный прецизионный мультиметр HM8112-3 [HM8112-3S]

См. описание на странице 30

| **Характеристики пост. тока** | | |
|---|---|---|
| **Диапазоны HM8112-3** | 0,1 В; 1 В; 10 В; 100 В; 600 В | |
| **Диапазоны HM8112-3S** | 0,1 В; 1 В; 10 В; 100 В | |
| **Входной импеданс** | | |
| 0,1 В, 1,0 В | > 1 ГОм | |
| 10 В, 100 В, 600 В | 10 МОм | |
| **Точность** | значения указываются в ±(% от считанного + % всего диапазона) | |

| **Диапазон** | **1 год; % от считанного** | **+23 °C ± 2 °C % всего диапазона** | **Температурный коэффициент +10 ... +21 °C и + 25 ... +40 °C** |
|---|---|---|---|
| 0,1 В | 0,005 | 0,0006 | 0,0008 |
| 1,0 В | 0,003 | 0,0006 | 0,0008 |
| 10,0 В | 0,003 | 0,0006 | 0,0008 |
| 100,0 В | 0,003 | 0,0006 | 0,0008 |
| 600,0 В | 0,004 | 0,0006 | 0,0008 |

| | | |
|---|---|---|
| **Продолжительность интегрирования** | 0,1 с | 1 ... 60 с |
| **Диапазон отображения отсчетов** | 120 000 | 1200 000 |
| **Диапазон 600 В** | 60 000 | 600 000 |
| **Разрешающая способность** | 1 мкВ | 100 пВ |
| **Нулевая точка** | | |
| **Температурный дрейф** | не более 0,3 мкВ/°C | |
| **Долговременная стабильность** | не более 3 мкВ в течение 90 дней | |

| **Характеристики переменного тока** | |
|---|---|
| **Диапазоны HM8112-3** | 0,1 В; 1 В; 10 В; 100 В; 600 В |
| **Диапазоны HM8112-3S** | 0,1 В; 1 В; 10 В; 100 В |
| **Метод измерения** | среднеквадратичное значение амплитуды, связь по переменному или постоянному току (отсутствует в диапазоне 0,1 В) |
| **Входной импеданс** | |
| 0,1 В, 1 В | 1 ГОм \|\| < 60 пФ |
| 10 ... 600 В | 10 МОм \|\| < 60 пФ |
| **Время отклика** | 1,5 с в пределах 0,1 % от считанного |
| **Точность** | для синусоидальных сигналов: > 5 % всего диапазона значения указываются в ±(% от считанного + % всего диапазона); +23 °C ± 2 °C в течение 1 года |

| **Диапазон** | **20 Гц ... 1 кГц** | **1 ... 10 кГц** | **10 ... 50 кГц** | **50 ... 100 кГц** | **100 ... 300 кГц** |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,1 В | 0,1 + 0,08 | 5 + 0,5 (5 кГц) | | | |
| 1,0 В | 0,08 + 0,08 | 0,15 + 0,08 | 0,3 + 0,1 | 0,8 + 0,15 | 7 + 0,15 |
| 10,0 В | 0,08 + 0,08 | 0,1 + 0,08 | 0,3 + 0,1 | 0,8 + 0,15 | 4 + 0,15 |
| 100,0 В | 0,08 + 0,08 | 0,1 + 0,08 | 0,3 + 0,1 | 0,8 + 0,15 | |
| 600,0 В | 0,08 + 0,08 | 0,1 + 0,08 | | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Температурный коэффициент +10 ... +21 °C и +25 ... +40 °C; (% от считанного + % всего диапазона.)** | | |
| **при 20 Гц ... 10 кГц** | 0,01 + 0,008 | |
| **при 10 ... 100 кГц** | 0,08 + 0,01 | |
| **Коэффициент амплитуды** | 7:1 (макс. 5×диапазон) | |
| **Продолжительность интегрирования** | 0,1 с | 1...60 с |
| **Диапазон отображения отсчетов** | 120 000 | 1200 000 |
| **Диапазон 600 В** | 600 00 | 600 000 |
| **Разрешающая способность** | 1 мкВ | 100 пВ |
| **Защита от перегрузки** | | |
| **(В/Ом-высокий уровень относительно В/Ом-низкий уровень) и относительно корпуса** | | |
| **Диапазоны измерений** | все | |
| постоянно | 850 В$_{пик}$ или 600 В$_{пост}$ | |
| **Максимальное входное напряжение НИЗКОГО уровня относительно корпуса/ безопасного заземления** | 250 В$_{эфф}$ при макс. 60 Гц или 250 В$_{пост}$ | |

| **Токовые характеристики** | | | |
|---|---|---|---|
| **Диапазоны** | 100 мкА; 1 мА; 10 мА; 100 мА; 1 А | | |
| **Продолжительность интегрирования** | 0,1 с | 1 ... 60 с | |
| **Диапазоны отображения отсчетов** | 120 000 | 1200 000 | |
| **Диапазон 1 А** | 100 000 | 1000 000 | |
| **Разрешающая способность** | 1 пА | 100 пА | |
| **Точность** | пост. ток | 45 Гц ... 1 кГц | 1 ... 5 кГц |
| (1 год; +23 °C ± 2 °C) | 0,02 + 0,002 | 0,1 + 0,08 | 0,2 + 0,08 |
| **Температурный коэффициент/°C** (% от считанного + % всего диапазона) | +10 ... +21 °C<br>0,002 + 0,001 | +25 ... +40 °C<br>0,01 + 0,01 | |
| **Напряжение** | < 600 мВ ... 1,5 В | | |
| **Время отклика** | 1,5 с в пределах 0,1 % от считанного | | |
| **Коэффициент амплитуды** | 7:1 (макс. 5×диапазон) | | |
| **Защита входа** | предохранитель, тип FF, 1 А, 250 В | | |

## Сопротивление

| | | |
|---|---|---|
| **Диапазоны** | 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1 МОм, 10 МОм | |
| **Продолжительность интегрирования** | 0,1 с | 1,60 с |
| **Диапазоны отображения отсчетов** | 120 000 | 1200 000 |
| **Разрешающая способность** | 1 мОм | 100 мкОм |
| **Точность** | значения указываются в ±(% от считанного + % всего диапазона) | |

| Диапазон | 1 год; % от считанного | +23 °C ± 2 °C % всего диапазона | Температурный коэффициент/°C +10 ... +21 °C | +25 ... +40 °C |
|---|---|---|---|---|
| 100 Ом | 0,005 | 0,0015 | 0,0008 | 0,0008 |
| 1 кОм | 0,005 | 0,001 | 0,0008 | 0,0008 |
| 10 кОм | 0,005 | 0,001 | 0,0008 | 0,0008 |
| 100 кОм | 0,005 | 0,001 | 0,0008 | 0,0008 |
| 1 МОм | 0,05 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 10 МОм | 0,5 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |

| Измеряемый ток | Диапазон | Ток |
|---|---|---|
| | 100 Ом, 1 кОм | 1 мА |
| | 10 кОм | 100 мкА |
| | 100 кОм | 10 мкА |
| | 1 МОм | 1 мкА |
| | 10 МОм | 100 пА |

| | |
|---|---|
| **Макс. измеряемое напряжение** | прибл. 3 В |
| **Защита от перегрузки** | 250 $В_{пик}$ |

## Измерение температуры

| | |
|---|---|
| **Датчик температуры PT100/PT1000 (EN60751)** | 2- и 4-проводные измерения |
| **Диапазон** | -200 ... +800 °C |
| **Разрешающая способность** | 0,01 °C; измеряемый ток 1 мА |
| **Точность** | ±(0,05 °C + погрешность датчика + 0,08 K) |
| **Температурный коэффициент** +10 ... +21 °C и +25 ... +40 °C | < 0,0018 °C/°C |
| **NiCr-Ni (тип K)** | |
| **Диапазон** | -270 ... +1,372 °C |
| **Разрешающая способность** | 0,1 °C |
| **Точность** | ±(0.7 % от считанного + 0,3 K) |
| **NiCr-Ni (тип J)** | |
| **Диапазон** | -210 ... +1200 °C |
| **Разрешающая способность** | 0,1 °C |
| **Точность** | ±(0.7 % от считанного + 0,3 K) |

## Частотные и временные характеристики

| | |
|---|---|
| **Диапазон** | 1 Гц ... 100 кГц |
| **Разрешающая способность** | 0,00001 ... 1 Гц |
| **Точность** | 0,05 % от считанного |
| **Время измерения** | 0 ... 2 с |

## Характеристики коммутатора каналов измерения (HO112)

| | |
|---|---|
| **Каналы** | 8- и 4-проводные |
| **Коммутация** | два устойчивых состояния, реле с переключающим контактом |
| **ТермоЭДС** | тип. 500 пВ, макс. 1 мкВ*) |
| **Макс. напряжение между двумя контактами** | 125 В (пиковое значение) |
| **Макс. измеряемое напряжение** | 125 (пиковое значение), также вход В/Ом |
| **Предельное значение произведения В × Гц** | ≤ 1 × 106 В × Гц |
| **Макс. ток переключения** | 1 $А_{эфф}$ |
| **Макс. контактное сопротивление** | прибл. 1 Ом (каждый провод) |
| **Срок службы** | 2 × 108 переключений (0,1 А; 10 $В_{пост}$) |
| **Сопротивление изоляции** | 3 ГОм**) |
| **Емкость** | > 100 пФ, между контактами |
| **Запаздывание переключения** | 20 мс |
| **Задержка измерений** | от 50 мВ до 300 мс |

## Характеристики интерфейсов

| | |
|---|---|
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (дополнительно) |
| **Функции** | управление/выборка данных |
| **Входные разъемы** | функция, диапазон, продолжительность интегрирования, команда запуска |
| **Выходы** | результаты измерений, функция, диапазон, продолжительность интегрирования (10 мс ... 60 с) |

## Прочие характеристики

| | |
|---|---|
| Время изменения диапазона или функции: | прибл. 125 мс для постоянного напряжения, постоянного тока, сопротивления; прибл. 1 с для переменного напряжения, переменного тока |
| **Объем памяти** | 30 000 показаний /128 КБ |
| **Класс безопасности** | первый (EN 61010-1) |
| **Электропитание** | 105 ... 254 В~; 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | прибл. 8 Вт |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш × В × Г) | 285 × 75 × 365 мм |
| **Вес** | прибл. 3 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.
*) Макс. 1 мкВ после прогрева в течение 1,5 ч
**) При относительной влажности < 60 %

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** шнур электропитания, руководство по эксплуатации, измерительный провод в поливинилхлоридной изоляции (HZ15), интерфейсный кабель (HZ14), компакт-диск

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO112 | Коммутатор каналов измерения (монтаж только производителем) для HM8112-3S |
| HO880 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZ10S | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник чёрного цвета) |
| HZ10R | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник красного цвета) |
| HZ10B | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник синего цвета) |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |
| HZ72 | Интерфейсный кабель IEEE-488, 2 м |
| HZ887 | Датчик температуры |

## Измеритель мощности HM8115-2 (8 кВт)

См. описание на странице 31

| Напряжение | Измерение среднеквадратичной амплитуды напряжения (перем. + пост. составляющие) | | |
|---|---|---|---|
| **Диапазоны** | 50 В | 150 В | 500 В |
| **Разрешающая способность** | 0,1 В | 1 В | 1 В |
| **Точность** | 20 Гц ... 1 кГц: ±(0,4 % + 5 разрядов)<br>пост. ток: ±(0,6 % + 5 разрядов) | | |
| **Входной импеданс** | 1 МОм \|\| 100 пФ | | |
| **Коэффициент амплитуды** | макс. 3,5 для полной шкалы | | |
| **Защита входа** | макс. 500 $В_{пик}$ | | |

| Ток | Измерение среднеквадратичной амплитуды тока (перем. + пост. составляющие) | | |
|---|---|---|---|
| **Диапазоны** | 160 мА | 1,6 А | 16 А |
| **Разрешающая способность** | 1 мА | 1 мА | 10 мА |
| **Точность** | 20 Гц ... 1 кГц: ±(0,4 % + 5 разрядов)<br>пост. ток: ±(0,6 % + 5 разрядов) | | |
| **Коэффициент амплитуды** | макс. 4 для полной шкалы | | |
| **Защита входа** | предохранитель, тип FF, 16 А, 6,3 x 32 мм (сверхбыстродействующий) | | |

### Измерение активной мощности

Диапазон измерения определяется выбранными диапазонами напряжения и тока.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Диапазоны** | 8 Вт | 24 Вт | 80 Вт | 240 Вт | 800 Вт | 2400 Вт | 8000 Вт |
| **Разрешающая способность** | 1 мВт | 10 мВт | 10 мВт | 100 мВт | 100 мВт | 1 Вт | 1 Вт |
| **Точность** | 20 Гц ... 1 кГц: ±(0,8 % + 10 разрядов)<br>пост. ток: ±(0,8 % + 10 разрядов) | | | | | | |
| **Дисплей** | 4-разряда, 7-сегментный светодиодный индикатор | | | | | | |

### Измерение реактивной мощности

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Диапазоны** | 8 вар | 24 вар | 80 вар | 240/800 вар | 2400/8000 вар |
| **Разрешающая способность** | 10мвар | 100 мвар | 100 мвар | 1 вар | 1 вар |
| **Точность** | 20 ... 400 Гц: ±(2,5 % + 10 разрядов + 0,02 x P)<br>P = активная мощность | | | | |
| **Дисплей** | 4-разряда, 7-сегментный светодиодный индикатор | | | | |

### Измерение кажущейся мощности

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Диапазоны** | 8 ВА | 24 ВА | 80 ВА | 240/800 ВА | 2400/8000 ВА |
| **Разрешающая способность** | 1 мВА | 10 мВА | 10 мВА | 100 мВА | 1 ВА |
| **Точность** | 20 Гц ... 1 кГц: ±(0,8 % + 5 разрядов) | | | | |
| **Дисплей** | 4-разряда, 7-сегментный светодиодный индикатор | | | | |

### Измерение коэффициента мощности

| | |
|---|---|
| **Дисплей** | 0,00 ... +1,00 |

| | |
|---|---|
| **Точность** | 50 ... 60 Гц: ±(2 % + 3 разрядов) (синусоида) напряжение и ток >1/10 всего диапазона |

### Выход монитора (аналоговый)

| | |
|---|---|
| **Подключение** | разъем BNC (гальванически изолирован от измерительной цепи и интерфейса RS-232) |
| **Потенциал сравнения** | защитное заземление |
| **Уровень** | 1 $В_{перем}$ во всем диапазоне (индикация 2,400/8,000) |
| **Точность** | тип. 5 % |
| **Выходной импеданс:** | прибл. 10 кОм |
| **Полоса пропускания** | 0 ... 1 кГц |
| **Защита до** | ±30 В |

### Функции и варианты отображения

| | |
|---|---|
| **Измеряемые величины** | напряжение, ток, мощность, коэффициент мощности |
| **Выбор диапазона** | автоматически/вручную |
| **Предупреждение о выходе за пределы диапазона** | визуальная и звуковая сигнализация |
| **Разрешение дисплея** | |
| **Напряжение** | 3 разряда, 7-сегментный светодиодный индикатор |
| **Ток** | 4 разряда, 7-сегментный светодиодный индикатор |
| **Мощность** | 4 разряда, 7-сегментный светодиодный индикатор |
| **Коэффициент мощности** | 3 разряда, 7-сегментный светодиодный индикатор |

### Интерфейсы

| | |
|---|---|
| **Типы интерфейсов** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (дополнительно) |
| **Подключение RS-232** | разъем D-sub (гальванически изолированный от измерительной цепи и выхода монитора) |
| **Протокол** | Xon/Xoff |
| **Скорость передачи данных** | 9,600 бод |
| **Функции** | управление/выборка данных |

### Прочие характеристики

| | |
|---|---|
| **Класс безопасности** | первый (EN 61010-1) |
| **Электропитание** | 115/230 В ± 10 %, 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | прибл. 15 Вт при 50 Гц |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×75×365 мм |
| **Вес** | прибл. 4 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** шнур электропитания, руководство по эксплуатации, компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO880 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZ10S | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник чёрного цвета) |
| HZ10R | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник красного цвета) |
| HZ10B | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник синего цвета) |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ14 | Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1 |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |
| HZ72 | Интерфейсный кабель IEEE-488, 2 м |
| HZ815 | Переходник для гнезда питания |

## Измеритель LCR модели HM8118 (200 кГц)

См. описание на странице 32

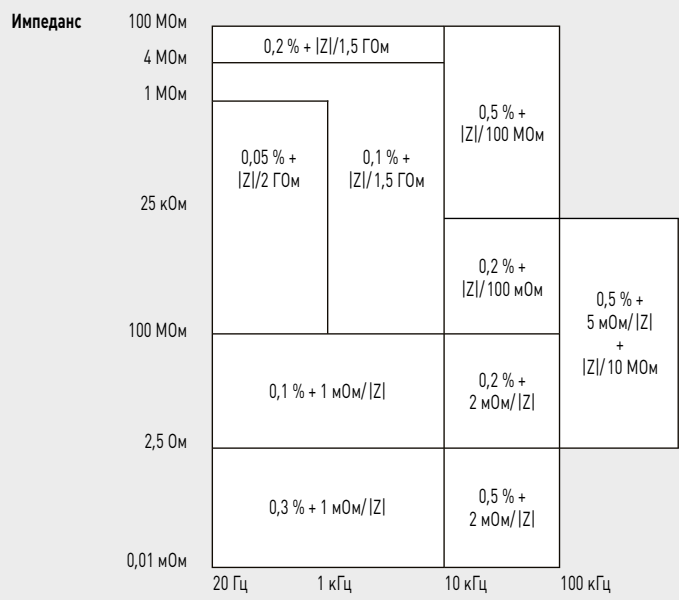
| | |
|---|---|
| **Режим** | |
| **Напряжение испытательного сигнала** | 1 В |
| **Выполнение корректировок при разомкнутой и замкнутой цепи** | |
| **Время измерения** | SLOW (МЕДЛ.) |

### Дисплей

| | |
|---|---|
| **Режимы измерения** | автоматически, L-Q, L-R, C-D, C-R, R-Q, Z-Θ, Y-Θ, R-X, G-B, N-Θ, M |
| **Эквивалентные схемы** | авто, последовательно или параллельно |
| **Отображаемые параметры** | значение, отклонение или процент отклонения |
| **Усреднение** | 2 ... 99 измерений |

### Точность

| | |
|---|---|
| **Основные параметры** | Основная погрешность (испытательное напряжение: 1,0 В, режим измерения SLOW/MEDIUM (МЕДЛ./СРЕДН.), автоматическое переключение диапазонов измерений, стабилизатор напряжения выключен, напряжение смещения отсутствует). Для быстрого режима значения основной погрешности удваиваются |




| | |
|---|---|
| **Дополнительные параметры** | |
| Основная погрешность D, Q | ±0,0001 при f = 1 кГц |
| Фазовый угол | ±0,005 при f = 1 кГц |

### Диапазоны

| | |
|---|---|
| **\|Z\|, R, X** | 0,01 мОм ... 100 МОм |
| **\|Y\|, G, B** | 10 нСм ... 1000 См |
| **C:** | 0,01 пФ ... 100 мФ |
| **L:** | 10 нГн ... 100 кГн |
| **D:** | 0,0001 ... 9,9999 |
| **Q:** | 0,1 ... 9999,9 |
| **Θ:** | -180° ... +180° |
| **Δ:** | -999,99 ... 999,99 % |
| **M:** | 1 мкГн ... 100 Гн |
| **N:** | 0,95 ... 500 |

### Условия и функции измерений

| | |
|---|---|
| **Частота испытания** | 20 Гц ... 200 кГц (69 поддиапазонов) |
| **Точность частоты** | ±0,01 % |
| **Уровень переменного испытательного сигнала** | 50 $мВ_{эфф}$ ... 1,5 $В_{эфф}$ |
| **Разрешающая способность** | 10 $мВ_{эфф}$ |
| **Точность уровня возбуждения** | ±(5 % + 5 мВ) |
| **Внутреннее напряжение смещения** | 0 ... +5,00 $В_{пост}$ |
| **Разрешающая способность** | 10 мВ |
| **Внешнее напряжение смещения** | 0 ... +40 $В_{пост}$ (предохранитель 0,5 А) |
| **Внутренний ток смещения** | 0 ... +200 мА |
| **Разрешающая способность** | 1 мА |
| **Выбор диапазона** | автоматически и удержание |

| | |
|---|---|
| **Варианты синхронизации** | непрерывно, вручную или внешние сигналы через интерфейс, групповой интерфейс или вход сигнала синхронизации |
| **Время задержки синхронизации** | 0 ... 999 мс с шагом 1 мс |
| **Время измерения (f ≥ 1 кГц)** | |
| **FAST (БЫСТРО)** | 70 мс |
| **MEDIUM (СРЕДНЕ)** | 125 мс |
| **SLOW (МЕДЛЕННО)** | 0,7 с |

| **Прочие функции прибора** | |
|---|---|
| **Монитор уровня испытательного сигнала** | напряжение, ток |
| **Коррекция ошибок** | разомкнутая цепь, замкнутая цепь, нагрузка |
| **Сохранение/загрузка данных** | 9 параметров прибора |
| **Защита блока вычислений** | $V_{макс} < \sqrt{2X}$ ⓖ $V_{макс} < 200$ В, C в Фарадах (1 Джоуль накопленной энергии) |
| **Низкий потенциал и токовая защита** | заземление, управляемое предохранительное устройство или плавкий предохранитель |
| **Режим стабилизатора напряжения (источник 25 Ом)** | |
| **Температурная нестабильность R, L или C** | ±0,0005 %/°C |
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (дополнительно) |
| **Класс безопасности** | первый (EN 61010-1) |
| **Электропитание** | 110 ... 230 В ± 10 %, 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | прибл. 20 Вт |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×75×365 мм |
| **Вес** | прибл. 4 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности, поставляемые вместе с прибором:** шнур электропитания, руководство по эксплуатации, 4-проводный измерительный кабель Кельвина (HZ184), 4-разъемный блок для испытаний компонентов поверхностного монтажа (HZ188), компакт-диск

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO118 | Групповой интерфейс |
| HO880 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ14 | Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1 |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |
| HZ72 | Интерфейсный кабель IEEE-488, 2 м |
| HZ181 | 4-разъемное испытательное приспособление вместе с шунтирующей пластиной |
| HZ186 | 4-проводный измерительный кабель-преобразователь |

## Программируемый частотомер HM8123 (3 ГГц)

См. описание на странице 33

| **Характеристики входов A и B** | | |
|---|---|---|
| **Подключение** | гнездо BNC | |
| **Диапазон частот** | | |
| 0 ... 200 МГц | (сопряжение по постоянному току) | |
| 10 Гц ... 200 МГц | (1 МОм, сопряжение по переменному току) | |
| 500 кГц ... 200 МГц | (50 Ом, сопряжение по переменному току) | |
| **Входной импеданс** | 1 МОм \|\| 30 пФ или 50 Ом (переключение) | |
| **Ослабление** | 1:1, 1:10, 1:100 (по выбору) | |
| **Чувствительность (нормальная синхронизация)** | | |
| 0 ... 80 МГц | 25 $мВ_{эфф}$ (синусоида), 80 $мВ_{размах}$ (импульс) | |
| 80 ... 200 МГц | 65 $мВ_{эфф}$ (синусоида) | |
| 20 Гц ... 80 МГц | 50 $мВ_{эфф}$ (синусоида, автоматический синхронизирующий сигнал) | |
| **Синхронизация (программируется с помощью кодировщика или программного обеспечения)** | | |
| **Ослабление** | **Уровень синхронизации** | **Разрешающая способность** |
| 1:1 | 0 ... ±2 В | 1 мВ |
| 1:10 | 0 ... ±20 В | 10 мВ |
| 1:100 | 0 ... ±200 В | 100 мВ |
| **Макс. входное напряжение:** | | |
| **Вход 1 МОм** | 250 В (пост. + пиковая перем. составляющая)<br>0 ... 440 Гц, снижение до 8 $В_{эфф}$ на частоте 1 МГц | |
| **Вход 50 Ом** | 5 $В_{эфф}$ | |
| **Минимальная продолжительность импульса** | < 5 нс для одиночного импульса | |
| **Входной шум** | (тип.) 100 мкВ | |

| | |
|---|---|
| **Автоматическая синхронизация (вх. сопр. по перем. току)** | точка синхронизации: 50 % от величины двойной амплитуды |
| **Фронт синхронизирующего сигнала** | нарастающий или нисходящий |
| **Фильтр** | низкочастотный фильтр 50 кГц (по выбору) |

| **Характеристики входа C** | |
|---|---|
| **Подключение** | разъем SMA |
| **Диапазон частот** | 100 МГц ... 3 ГГц |
| **Чувствительность входа** | до 1 ГГц: 30 $мВ_{эфф}$ (тип. 20 $мВ_{эфф}$)<br>1 ... 3 ГГц: 100 $мВ_{эфф}$ (тип. 80 $мВ_{эфф}$) |
| **Входной импеданс** | 50 Ом (номинальная величина) |
| **Макс. входное напряжение** | 5 В (пост. + пиковая перем. составляющая) |

| **Характеристики входов** | | | |
|---|---|---|---|
| | **Внешний сброс** | **Опорный сигнал** | **Стробирование/ синхронизация** |
| **Входной импеданс** | 5 кОм | 500 Ом | 5 кОм |
| **Макс. входное напряжение** | ±30 В | ±20 В | ±30 В |
| **Чувствительность входа** | - | тип. 2 $_{Вразмах}$ | - |
| **Высокий уровень** | > 2 В | - | > 2 В |
| **Низкий уровень** | < 0,5 В | - | < 0,5 В |
| **Минимальная продолжительность импульса** | 200 нс | - | 50 нс |
| **Входная частота** | - | 10 МГц | - |
| **Мин. эфф. продолжительность стробирования** | - | - | 20 мкс |

**Измеряемые величины**

Частота на входе A/B/C; продолжительность на входе A; ширина импульсов на входе A; суммирование A; периоды за единицу времени на входе A; коэффициент перекрытия по частоте A:B; интервал времени A:B; интервал времени A:B (среднее); фаза A относительно B; скважность A; параметры всплесков

| **Измерение частоты (входы A, B, C)** | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | 0 ... от 200 МГц (3 ГГц) |
| **Наименьшая значащая цифра** | $(1{,}25 \times 10^{-8}$ с × частота)/продолжительность измерения |
| **Разрешающая способность** | 1 наименьшая значащая цифра |
| **Точность** | ±(разрешение/частота<br>±неточность времени<br>±погрешность синхронизации[2]/продолжительность измерения) |

| **Измерение продолжительности сигналов** | |
|---|---|
| **Диапазон** | 5 нс ... 10 000 с |
| **Наименьшая значащая цифра** | $(1{,}25 \times 10^{-8}$ с × период)/время измерения |
| **Разрешающая способность** | 1 наименьшая значащая цифра |
| **Точность** | ±разрешение/период<br>±(погрешность синхронизации[2] / продолжит. измерения) |

| **Суммирование по входу A** | | |
|---|---|---|
| | (ручное управление) | (внешнее управление) |
| **Диапазон** | 0 ... 200 МГц | 0 ... 200 МГц |
| **Минимальная продолжительность импульса** | 10 нс | 10 нс |
| **Наименьшая значащая цифра** | 1 единица | ±1 единица |
| **Разрешающая способность** | наименьшая значащая цифра | наименьшая значащая цифра |
| **Точность** | (разрешение ± внеш. погрешность стробирования x частота A)/суммарное значение | |
| **Разрешение по длительности импульса** | 10 нс | 10 нс |
| **Погрешность внеш. стробирования** | - | 100 нс |

| **Период времени/средний период времени (вход A = запуск; ввод B = останов)** | | |
|---|---|---|
| **Наименьшая значащая цифра** | 10 нс (0,1 пс ... 10 нс в режиме усреднения) | |
| **Разрешающая способность** | 1 наименьшая значащая цифра | |
| **Точность** | ±(разрешение + погрешность синхронизации[2]<br>+ системная ошибка)/период времени<br>±неопределенность временной развертки<br>(системная ошибка ≤ 4 нс) | |
| **Количество усредняемых значений** | N = 1 ... 25 | НЗЦ = 10 нс |
| | N = 26 ... 2500 | НЗЦ = 1 нс |
| | N = 2501 ... 250 000 | НЗЦ = 100 пс |
| | N = 250 001 ... 25 000 000 | НЗЦ = 10 пс |
| | N = 25 000 000 | НЗЦ = 0,1 пс |

| **Измерение скорости вращения** | |
|---|---|
| **Предварит. заданное кол-во импульсов**[1] | 1 ... 65 535 импульсов за оборот |
| **Продолжительность стробирования** | 330 мс (фиксированное значение) |
| **Наименьшая значащая цифра** | $7{,}5 \times 10^{-8}$ x скорость вращения |
| **Разрешающая способность** | 1 наименьшая значащая цифра |
| **Точность** | ±(погрешность синхронизации[2]/0,33)<br>±погрешность временной развертки |

| **Смещение** | |
|---|---|
| **Диапазон** | охватывает весь диапазон измерений |

| | |
|---|---|
| **Разрешающая способность** | Аналогична стандартным измерениям. Если продолжительность стробирования изменяется в режиме смещения, разрешающая способность по смещению равна разрешению номинального значения или разрешению текущего показания (выбирается менее точная величина). |

### Продолжительность стробирования

| | |
|---|---|
| **Диапазон** | 1 мс ... 65 с |
| **Разрешающая способность** | 1 мс |
| **Продолжительность при внешнем стробировании** | мин. 20 мкс |

### Временная развертка

| | |
|---|---|
| **Частота** | 400 МГц (тактовая частота);<br>10 МГц (кварцевый генератор) |
| **Температурная стабильность (0 ... +50 °C)** | термостабилизированный кварцевый генератор (встроенный): $\pm 0{,}5 \times 10^{-6}$<br>термостатированный кварцевый генератор (HO85): $\pm 1 \times 10^{-8}$ |
| **Старение:** **термостабилизированный кварцевый генератор** | < 0,000027 % в месяц, 0,000005 % в сутки |
| **термостатированный кварцевый генератор** | $\leq \pm 1 \times 10^{-9}$/день |
| **Внешний опорный сигнал** | 10 МГц ± 0,002 % |

### Прочие характеристики

| | |
|---|---|
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (дополнительно) |
| **Класс безопасности** | первый (EN 61010-1) |
| **Дисплей** | ЖК-дисплей (83 × 21 мм) |
| **Электропитание** | 115 ... 230 В ± 10 %, 45 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | прибл. 20 Вт |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш × В × Г) | 285 × 75 × 365 мм |
| **Вес** | прибл. 4 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.
[1] NPR = количество импульсов в течение каждого оборота
[2] Погрешность синхронизации = ±входной шум ($B_{размах}$)/скорость нарастания входного сигнала

**Дополнительные принадлежности,** поставляемые вместе с прибором: шнур электропитания, руководство по эксплуатации, компакт-диск

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO85 | Термостатированный кварцевый генератор, температурная стабильность $\pm 1 \times 10^{-8}$ (монтаж только производителем) |
| HO880 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ14 | Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1 |
| HZ20 | Переходник «BNC – штекерное гнездо 4 мм» |
| HZ24 | Набор аттенюаторов 50 Ом (3/6/10/20 дБ) |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |
| HZ72 | Интерфейсный кабель IEEE-488, 2 м |

## Радиочастотный синтезатор HM8134-3 (1,2 ГГц)

См. описание на странице 34 Диапазон

### Частотные характеристики

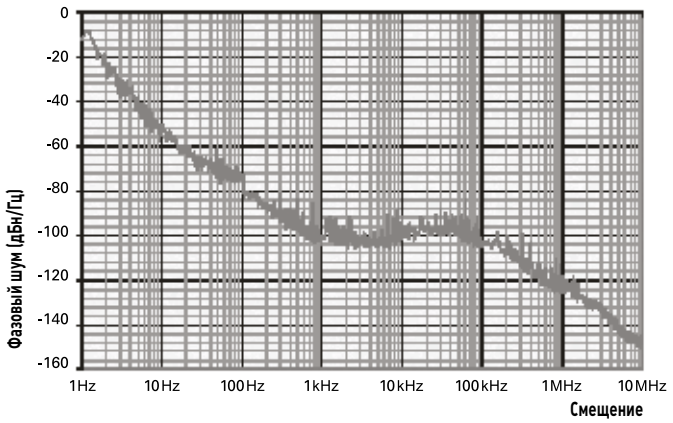
| | |
|---|---|
| **Диапазон** | 1 Гц ... 1200 МГц |
| **Разрешающая способность** | 1 Гц |
| **Время установления** | < 10 мс |

### Эталон частоты 10 МГц

| | |
|---|---|
| **Стандартный эталон:** термостабилизированный кварцевый генератор | |
| **Температурная стабильность (0 ... +50 °C)** | ≤ ±0,00005 % |
| **Старение** | ≤ ±0,0001 %/год |
| **Дополнительный эталон:** термостатированный кварцевый генератор (HO85) | |
| **Температурная стабильность (0 ... +50 °C)** | $\leq \pm 1 \times 10^{-8}$ |
| **Старение** | $\leq \pm 1 \times 10^{-9}$/день |
| **Выход внутреннего опорного сигнала** | (задняя панель) |
| **Уровень** | ТТЛ |
| **Вход внешнего опорного сигнала** | (задняя панель) |
| **Уровень** | > 0 дБм |
| **Частота** | 10 МГц ± 0,002 % |

### Спектральная чистота (без модуляции)

| | |
|---|---|
| **Гармоники** | ≤ -35 дБн |
| **Линейные искажения** | ≤ -55 дБн (> 15 кГц относительно несущей) |
| **Фазовый шум** | (20 кГц относительно несущей) |
| **f < 16 МГц** | ≤ -120 дБн/Гц |
| **16 МГц < f < 250 МГц** | ≤ -94 дБн/Гц |
| **250 МГц < f < 500 МГц** | ≤ -105 дБн/Гц |
| **500 МГц < f < 1 000 МГц** | ≤ -100 дБн/Гц |
| **1000 МГц < f < 1200 МГц** | ≤ -95 дБн/Гц |
| **Остаточная частотная модуляция** | ≤ 6,5 Гц (на частоте 1 ГГц в диапазоне 0,3 ... 3 кГц) |
| **Остаточная амплитудная модуляция** | тип. < 0,06 % (в полосе 0,03 ... 20 кГц) |




(типичный фазовый шум на частоте 1 ГГц)

### Выходной уровень

| | |
|---|---|
| **Диапазон** | -127 ... +13 дБм |
| **Разрешающая способность** | 0,1 дБ |
| **Смещение отображения для внеш. аттенюатора** | 0,0 ... 30,0 дБ с шагом 0,1 дБ |
| **Точность** | |
| для уровня < -57 дБм | ≤ ± 0,5 дБ |
| для уровня < -57 дБм | ≤ ± (0,5 дБ + (0,2 x (-57 дБм - уровень))/10) |
| **Импеданс** | 50 Ом |
| **КСВН** | ≤ 2 |

### Источники модуляции

| | |
|---|---|
| **Внутренний** | 10 Гц ... 150 кГц, синусоида,<br>10 Гц ... 20 кГц, прямоугольные, треугольные и пилообразные сигналы |
| **Разрешающая способность** | 10 Гц |
| **Внешний** | (вход на передней панели) |
| **Импеданс** | 10 кОм \|\| 50 пФ |
| **Уровень входного сигнала** | 2 $B_{размах}$ для всего диапазона |
| **Входное сопряжение** | перем. ток (AC) или пост. ток (DC) |
| **Выход** | (на лицевой панели) |
| **Уровень** | 2 $B_{размах}$ |
| **Импеданс** | 1 кОм |

### Амплитудная модуляция (уровень ≤ +7 дБм)

| | |
|---|---|
| **Источник** | внутренний или внешний |
| **Глубина модуляции** | 0 ... 100 % |
| **Разрешающая способность** | 0,1 % |
| **Точность** | ±4 % от считанного<br>±0,5 % (глубина амплитудной модуляции ≤ 80 %, $f_{мод} \leq 40$ кГц) |
| **Внеш. АЧХ (до -1 дБ)** | 10 Гц ... 50 кГц для перем. тока |
| **Искажение** | < 2 % (глубина амплитудной модуляции ≤ 60 %, $f_{мод} < 1$ кГц)<br>< 6 % (глубина амплитудной модуляции ≤ 80 %, $f_{мод} < 20$ кГц) |

### Частотная модуляция

| | |
|---|---|
| **Источник** | внутренний или внешний |
| **Отклонение** | ±200 Гц ... 400 кГц (зависит от диапазона частот) |
| **Разрешающая способность** | 100 Гц |
| **Точность** | ±3 % + разр. частотной модуляции ($f_{мод} \leq 5$ кГц)<br>±7 % + разр. частотной модуляции (5 кГц < $f_{мод} < 100$ кГц) |
| **Внеш. АЧХ (до -1 дБ)** | |
| **Вх. сопр. по пост. току** | 0 ... 100 кГц |
| **Вх. сопр. по перем. току** | 10 Гц ... 100 кГц |
| **Искажение** | < 1 % для отклонения ≥ 50 кГц, на частоте 1 кГц<br>< 3 % для отклонения ≥ 10 кГц, на частоте 1 кГц |

| Фазовая модуляция | |
|---|---|
| **Источник** | внутренний или внешний |
| **Отклонение** | |
| < 16 МГц | 0 ... 3,14 рад |
| > 16 МГц | 0 ... 10 рад |
| **Разрешающая способность** | 0,01 рад |
| **Точность** | ±5 % (до 1 кГц) + остаточная фазовая модуляция |
| **Внеш. АЧХ (до -1 дБ)** | |
| **Вх. сопр. по пост. току** | 0 ... 100 кГц |
| **Вх. сопр. по перем. току** | 10 Гц ... 100 кГц |
| **Искажение** | < 3 % для $f_{мод}$ = 1 кГц и отклонения = 10 рад |

| Частотная манипуляция | |
|---|---|
| **Диапазон (F0 ... F1)** | 16 ... 1200 МГц |
| **Режим** | 2 уровня ЧМн |
| **Источник данных** | внешний |
| **Макс. скорость** | 10 кбит/с |
| **Сдвиг (F1 ... F0):** | 0 ... 10 МГц |
| **Разрешающая способность** | 100 Гц |
| **Точность** | ±3 % + остаточная частотная модуляция ($f_{мод}$ < 5 кГц)<br>±7 % + остаточная частотная модуляция (5 кГц < $f_{мод}$ < 100 кГц) |

| Фазовая манипуляция | |
|---|---|
| **Режим** | 2 уровня фазовой манипуляции |
| **Источник данных** | внешний |
| **Макс. скорость** | 10 кбит/с |
| **Сдвиг (Ph1 ... Ph0)** | |
| < 16 МГц | 0 ... ±3,14 рад |
| > 16 МГц | 0 ... +10 рад |
| **Разрешающая способность** | 0,01 рад |
| **Точность** | ±5 % (до 1 кГц) + остаточная фазовая модуляция |

| Импульсная модуляция | |
|---|---|
| **Источник** | внешний (задняя панель) |
| **Динамический диапазон** | > 80 дБ |
| **Время нарастания/спада** | < 50 нс |
| **Задержка** | < 100 нс |
| **Макс. частота** | 2,5 МГц |
| **Уровень входного сигнала** | ТТЛ |

| Режим развертки | |
|---|---|
| **Диапазон** | 1 ... 1200 МГц |
| **Глубина** | 500 Гц ... 1199 МГц |
| **Время развёртки** | 20 мс ... 5 с |
| **Варианты синхронизации** | внутренняя |

**Функции защиты**

Синтезатор защищен от обратной мощности до 1 Вт, подаваемой на радиочастотный выход для источника 50 Ом, а также защищен от воздействия любого источника постоянного тока с напряжением до ±7 В. Схема защиты отключает выход. Повторная активация выхода выполняется оператором вручную.

| Прочие характеристики | |
|---|---|
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (дополнительно) |
| **Количество сохраняемых конфигураций** | 10 |
| **Класс безопасности** | первый (EN 61010-1) |
| **Электропитание** | 115/230 В ± 10 %, 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | прибл. 40 ВА |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×75×365 мм |
| **Вес** | прибл. 5 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности,** поставляемые вместе с прибором: шнур электропитания, руководство по эксплуатации, компакт-диск

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO85 | термостатированный кварцевый генератор, температурная стабильность ±1×10$^{-8}$ (монтаж только производителем) |
| HO880 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ14 | Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1 |
| HZ20 | Переходник «BNC – штекерное гнездо 4 мм» |
| HZ21 | Переходник со штыревого разъема N-типа на гнездо BNC |
| HZ24 | Набор аттенюаторов 50 Ом (3/6/10/20 дБ) |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |
| HZ72 | Интерфейсный кабель IEEE-488, 2 м |

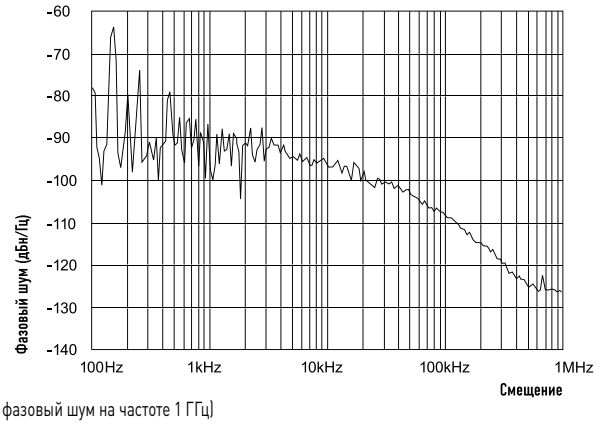
## Радиочастотный синтезатор HM8135 (3 ГГц)

См. описание на странице 35

| Частотные характеристики | |
|---|---|
| **Диапазон** | 1 Гц ... 3 ГГц |
| **Разрешающая способность** | 1 Гц |
| **Время установления** | < 10 мс |

| Эталон частоты 10 МГц | |
|---|---|
| **Стандартный эталон:** термостабилизированный кварцевый генератор | |
| **Температурная стабильность (0 ... +50 °C)** | ≤ ±0,00005 % |
| **Старение** | ≤ ±0,0001 %/год |
| **Дополнительный эталон:** термостатированный кварцевый генератор (HO85) | |
| **Температурная стабильность (0 ... +50 °C)** | ≤ ±1×10$^{-8}$ |
| **Старение** | ≤ ±1×10$^{-9}$/день |
| **Выход внутреннего опорного сигнала** | (задняя панель) |
| **Уровень** | ТТЛ |
| **Вход внешнего опорного сигнала** | (задняя панель) |
| **Уровень** | > 0 дБм |
| **Частота** | 10 МГц ± 0,002 % |

| Спектральная чистота (без модуляции) | |
|---|---|
| **Гармоники** | ≤ -30 дБн (тип. значение < -35 дБн) |
| **Линейные искажения** | ≤ -50 дБн (> 15 кГц относительно несущей) |
| **Субгармоники < 2,1 ГГц** | ≤ -50 дБн |
| **Субгармоники > 2,1 ГГц** | ≤ -43 дБн (тип. значение -47 дБн) |
| **Фазовый шум** | (20 кГц относительно несущей) |
| **f < 16 МГц** | ≤ -120 дБн/Гц |
| **16 МГц < f < 250 МГц** | ≤ -95 дБн/Гц |
| **250 МГц < f < 500 МГц** | ≤ -105 дБн/Гц |
| **500 МГц < f < 1 000 МГц** | ≤ -100 дБн/Гц |
| **1 ГГц < f < 2 ГГц** | ≤ -95 дБн/Гц |
| **2 ГГц < f < 3 ГГц** | ≤ -90 дБн/Гц |
| **Остаточная частотная модуляция** | тип. < 4 Гц; ≤ 6,5 Гц (в полосе 0,3 ... 3 кГц) |
| **Остаточная амплитудная модуляция** | тип. < 0,06 % (в полосе 0,03 ... 20 кГц) |




(типичный фазовый шум на частоте 1 ГГц)

| Выходной уровень | |
|---|---|
| **Диапазон** | **-135 ... +13 дБм** |
| **Разрешающая способность** | **0,1 дБ** |
| **Смещение отображения для внеш. аттенюатора** | **0,0 ... 30,0 дБ с шагом 0,1 дБ** |
| **Точность: f < 1,5 ГГц, уровень > -120 дБм** | |
| для уровня > -57 дБм | ≤ ±0,5 дБ |
| для уровня < -57 дБм | ≤ ±(0,5 дБ + (0,2 x (-57 дБм - уровень))/10) |
| **Точность: f > 1,5 ГГц, уровень > -120 дБм** | |
| для уровня >-57 дБм | ≤ ±0,7 дБ |
| для уровня < -57 дБм | ≤ ±(0,7 дБ + (0,5 x (-57 дБм - уровень))/10) |
| **Импеданс** | 50 Ом |
| **КСВН** | f < 1 ГГц: ≤ 1,5<br>f > 1 ГГц: ≤ 2,5 |

| Источники мо дуляции | |
|---|---|
| **Внутренний** | 10 Гц ... 200 кГц, синусоида<br>10 Гц ... 20 кГц, прямоугольные, треугольные и пилообразные сигналы |

| | |
|---|---|
| **Разрешающая способность** | 10 Гц |
| **Внешний** | Вход на передней панели |
| **Импеданс** | 10 кОм || 50 пФ |
| **Уровень входного сигнала** | 2 $В_{размах}$ для всего диапазона |
| **Входное сопряжение** | перем. ток (AC) или пост. ток (DC) |
| **Выход** | Передняя панель |
| **Уровень** | 2 $В_{размах}$ |
| **Импеданс** | 1 кОм |

### Амплитудная модуляция (уровень ≤ +7 дБм)

| | |
|---|---|
| **Источник** | внутренний или внешний |
| **Глубина амплитудной модуляции** | 0 ... 100 % |
| **Разрешающая способность** | 0,1 % |
| **Точность** | ±4 % отображаемой частоты<br>±0,5 % (глубина амплитудной модуляции ≤ 80 %, $f_{мод}$ ≤ 50 кГц) |
| **Внеш. АЧХ (до -1 дБ)** | 10 Гц ... 100 кГц для перем. тока |
| **Искажение** | < 2 % (глубина амплитудной модуляции ≤ 60 %, $f_{мод}$ ≤ 1 кГц)<br>< 6 % (глубина амплитудной модуляции ≤ 80 %, $f_{мод}$ < 20 кГц) |

### Частотная модуляция

| | |
|---|---|
| **Источник** | внутренний или внешний |
| **Отклонение** | ±200 Гц ... 400 кГц (зависит от диапазона частот) |
| **Разрешающая способность** | 100 Гц |
| **Точность** | ±3 % + остаточная частотная модуляция ($f_{мод}$ ≤ 5 кГц)<br>±7 % + остаточная частотная модуляция (5 кГц < $f_{мод}$ < 100 кГц) |
| **Внеш. АЧХ (до -1 дБ)** | |
| **Вх. сопр. по пост. току** | 0 ... 100 кГц |
| **Вх. сопр. по перем. току** | 100 Гц ... 100 кГц |
| **Искажение** | < 1 % для отклонения ≥ 50 кГц, на частоте 1 кГц<br>< 3 % для отклонения ≥ 10 кГц |

### Фазовая модуляция

| | |
|---|---|
| **Источник** | внутренний или внешний |
| **Отклонение** | |
| < 16 МГц | 0 ... 3,14 рад |
| > 16 МГц | 0 ... 10 рад |
| **Разрешающая способность** | 0,01 рад |
| **Точность** | ±5 % (до 1 кГц) + остаточная фазовая модуляция |
| **Внеш. АЧХ (до -1 дБ)** | |
| **Вх. сопр. по пост. току** | 0 ... 100 кГц |
| **Вх. сопр. по перем. току** | 100 Гц ... 100 кГц |
| **Искажение** | < 3 % для $f_{мод}$ = 1 кГц и отклонения = 10 рад |

### Частотная манипуляция

| | |
|---|---|
| **Диапазон (F0 ... F1)** | 16 МГц ... 3 ГГц |
| **Режим** | 2 уровня ЧМн |
| **Источник данных** | внешний |
| **Макс. скорость** | 10 кбит/с |
| **Сдвиг (F1 ... F0):** | 0 ... 10 МГц |
| **Разрешающая способность** | 100 Гц |
| **Точность** | ±3 % + остаточная частотная модуляция ($f_{мод}$ ≤ 5 кГц)<br>±7 % + остаточная частотная модуляция (5 кГц < $f_{мод}$ < 100 кГц) |

### Фазовая манипуляция

| | |
|---|---|
| **Режим** | 2 уровня фазовой манипуляции |
| **Источник данных** | внешний |
| **Макс. скорость** | 10 кбит/с |
| **Сдвиг (Ph1 ... Ph0)** | |
| < 16 МГц | 0 ... ±3,14 рад |
| > 16 МГц | 0 ... ±10 рад |
| **Разрешающая способность** | 0,01 рад |
| **Точность** | ±5 % (до 1 кГц) + остаточная фазовая модуляция |

### Импульсная модуляция

| | |
|---|---|
| **Источник** | внешний (задняя панель) |
| **Динамический диапазон** | |
| f < 2 ГГц | > 80 дБ |
| f > 2 ГГц | > 55 дБ |
| **Время нарастания/спада** | < 50 нс, (тип. < 10 нс) |
| **Задержка** | < 100 нс |
| **Макс. частота** | 2,5 МГц (тип. 5 МГц) |
| **Уровень входного сигнала** | TTЛ |

### Режим развертки

| | |
|---|---|
| **Диапазон** | 1 ... 3000 МГц |
| **Глубина** | 500 Гц ... 2999 МГц |
| **Время развёртки** | 20 мс ... 5 с |
| **Варианты синхронизации** | внутренняя |

### Функции защиты

Синтезатор защищен от обратной мощности до 1 Вт, подаваемой на радиочастотный выход для источника 50 Ом, а также защищен от воздействия любого источника постоянного тока с напряжением до ±7 В. Схема защиты отключает выход. Повторная активация выхода выполняется оператором вручную.

### Прочие характеристики

| | |
|---|---|
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (дополнительно) |
| **Количество сохраняемых конфигураций** | 10 |
| **Класс безопасности** | первый (EN 61010-1) |
| **Электропитание** | 115/230 В ± 10 %, 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | прибл. 40 ВА |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×75×365 мм |
| **Вес** | прибл. 5 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности,** поставляемые вместе с прибором: шнур электропитания, руководство по эксплуатации, компакт-диск

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO85 | термостатированный кварцевый генератор, температурная стабильность ±1 x $10^{-8}$ (монтаж только производителем) |
| HO880 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ14 | Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1 |
| HZ20 | Переходник «BNC – штекерное гнездо 4 мм» |
| HZ21 | Переходник со штыревого разъема N-типа на гнездо BNC |
| HZ24 | Набор аттенюаторов 50 Ом (3/6/10/20 дБ) |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |
| HZ72 | Интерфейсный кабель IEEE-488, 2 м |

## Генератор сигналов произвольной формы HM8150 (12,5 МГц)

См. описание на странице 36

### Частотные характеристики

| | |
|---|---|
| **Диапазон** | 10 мГц ... 12,5 МГц |
| **Разрешающая способность** | 5 разрядов, макс. 10 мГц |
| **Точность** | ±(1 разряд + 5 мГц) |
| **Температурный коэффициент** | 0,00005 %/°C |
| **Старение** | 2 %/год |

### Формы импульсов
### Синусоида

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | 10 мГц ... 12,5 МГц |
| **Амплитуда** | 20 $мВ_{размах}$ ...<br>20 $В_{размах}$ (разомкнутая цепь) |
| **Нелинейное искажение при 1 $В_{размах}$** | |
| f < 500 кГц | -65 дБн |
| 500 кГц ≤ f < 5 МГц | -50 дБн |
| 5 МГц ≤ f ≤ 12,5 МГц | -40 дБн |
| **Коэффициент нелинейных искажений при 1 $В_{размах}$** | |
| f < 100 кГц | тип. 0,05 % |
| **Паразитный сигнал (линейный) при 1 $В_{размах}$** | |
| f < 500 кГц | -65 дБн |
| 500 кГц ≤ f ≤ 12,5 МГц | -65 дБн + 6 дБн/октава |

### Меандр

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | 10 мГц ... 12,5 МГц |
| **Амплитуда** | 20 $мВ_{размах}$ ...<br>20 $В_{размах}$ (разомкнутая цепь) |
| **Время нарастания/спада** | < 10 нс |
| **Амплитуда выброса** | < 5 % ($В_{вых}$ ≤ 200 мВ) |
| **Симметричность** | 50 % ± (5 % +10 нс) |

### Импульсы

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | 10 мГц ... 5 МГц |
| **Амплитуда** | 10 $мВ_{размах}$ ... +10 $В_{размах}$ или -10 $мВ_{размах}$ ...<br>-10 $В_{размах}$ |
| **Время нарастания/спада** | < 10 нс |

| | |
|---|---|
| **Длительность импульса** | 100 нс ... 80 с |
| **Скважность** | макс. 90 % |

### Пилообразные импульсы

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | 10 мГц ... 25 кГц |
| **Амплитуда** | 20 мВ$_{размах}$ ...<br>20 В$_{размах}$ (разомкнутая цепь) |
| **Нелинейные искажения** | не более ± 1 % |

### Треугольные импульсы

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | 10 мГц ... 250 кГц |
| **Амплитуда** | 20 мВ$_{размах}$ ...<br>20 В$_{размах}$ (разомкнутая цепь) |
| **Нелинейные искажения** | не более ± 1 % |

### Генератор сигналов произвольной формы

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | 10 мГц ... 250 кГц |
| **Амплитуда** | 20 мВ$_{размах}$ ...<br>20 В$_{размах}$ (разомкнутая цепь) |
| **Скорость на выходе** | 40×10^6 выборок/с |
| **Разрешающая способность** | X: 1024 (10 бит), Y: 1024 (10 бит), или<br>X: 4096 (12 бит), Y: 4096 (12 бит) |

### Входные разъемы

| | |
|---|---|
| **Стробирование/синхронизация** | Разъем BNC |
| **Импеданс** | 5 кОм \|\| 100 пФ |
| **Макс. входное напряжение** | ±30 В |
| **Вход сигналов модуляции** | разъем BNC |
| **Импеданс** | 10 кОм |
| **Макс. входное напряжение** | ±30 В |

### Выходы

| | | |
|---|---|---|
| **Сигнальный выход** | разъем BNC, защита от короткого замыкания,<br>внеш. напряжение до ±15 В | |
| **Импеданс** | 50 Ом | |
| **Выходное напряжение** | диапазон 1:<br>диапазон 2:<br>диапазон 3: | 2,1 ... 20 В$_{размах}$ (разомкнутая цепь)<br>0,21 ... 2,0 В$_{размах}$ (разомкнутая цепь)<br>20 ... 200 мВ$_{размах}$ (разомкнутая цепь) |
| **Разрешающая способность** | диапазон 1:<br>диапазон 2:<br>диапазон 3: | 100 мВ<br>10 мВ<br>1 мВ |
| **Точность настройки (1 кГц)** | диапазон 1:<br>диапазон 2:<br>диапазон 3:<br>дополнительно 3 % для импульсов и меандра | ±2 %<br>±3 %<br>±4 % |
| **Частотная характеристика** | < 100 кГц:<br>0,1 ... 12,5 МГц: | ±0,2 дБ<br>±0,5 дБ |
| **Погрешность смещения** | диапазон 3: | ±50 мВ |
| **Дисплей** | 2½ разряда (ЖК-дисплей) | |
| **Выход сигнала синхронизации** | разъем BNC | |
| Уровень | 5 В/ТТЛ | |
| Импеданс | 50 Ом | |
| **Выход пилообразного сигнала** | разъем BNC | |
| Выходное напряжение | 0,5 В, синхронизация для развертки | |
| Импеданс | 1 кОм | |

### Смещение по постоянному току

| | | |
|---|---|---|
| **Выходное напряжение** | диапазон 1:<br>диапазон 2:<br>диапазон 3:<br>$V_{acrange} + 2 \times V_{offsetrange} < V_{rangemax}$. | -7,5 ... +7,5 В (разомкнутая цепь)<br>-0,75 ... +0,75 В (разомкнутая цепь)<br>-75 ... +75 мВ (разомкнутая цепь) |

### Свип-сигнал (внутренний)

| | |
|---|---|
| **Настройка начальной и конечной частоты** | |
| **Внутренний генератор свип-сигналов** | все формы колебаний |
| **Время развёртки** | линейная регулировка, 20 мс ... 100 с, непрерывно или<br>синхронизация (внешний сигнал, интерфейс) |

### Амплитудная модуляция

| | |
|---|---|
| **Модуляция с помощью внешнего сигнала** | |
| **Глубина модуляции** | 0 ... 100 % |
| **Полоса пропускания:** | 0 ... 20 кГц (-3 дБ) |

### Стробирование (асинхронно)

| | |
|---|---|
| **Включение/выключение модуляции с помощью внешнего сигнала ТТЛ** | |
| **Время задержки** | < 150 нс |
| **Входной сигнал** | ТТЛ |

### Схема синхронизации

| | |
|---|---|
| **Режим пульсаций с использованием интерфейса или входа внеш. сигнала синхронизации** | |
| **Диапазон частот** | < 500 кГц |

### Прочие характеристики

| | |
|---|---|
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO820),<br>IEEE-488 (GPIB) (дополнительно) |
| **Дисплей** | 16-знаковый, ЖК, с подсветкой |
| **Объем памяти** | настройки прибора<br>и один произвольный сигнал |
| **Класс безопасности** | первый (EN 61010-1) |
| **Электропитание** | 115 ... 230 В ± 10 %; 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | прибл. 20 Вт |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×75×365 мм |
| **Вес** | прибл. 5 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности,** поставляемые вместе с прибором: шнур электропитания, руководство по эксплуатации, компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO880 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ14 | Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1 |
| HZ20 | Переходник «BNC – штекерное гнездо 4 мм» |
| HZ24 | Набор аттенюаторов 50 Ом (3/6/10/20 дБ) |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |
| HZ72 | Интерфейсный кабель IEEE-488, 2 м |

## Генератор сигналов произвольной формы HMF2525 (25 МГц)
## Генератор сигналов произвольной формы HMF2550 (50 МГц)

См. описание на странице 29

### Частотные характеристики

| | |
|---|---|
| **HMF2525** | 10 мкГц ... 25 МГц |
| **HMF2550** | 10 мкГц ... 50 МГц |
| **Температурная стабильность** | 0,0001 % (+18 ... +28 °C) |
| **Старение** (через 1 год) | ±0,0001 % (+25 °C) |

### Амплитуда

| | |
|---|---|
| **Выходное напряжение** | 5 мВ$_{размах}$ ... 10 В$_{размах}$ (для 50 Ом)<br>10 мВ$_{размах}$ ... 20 В$_{размах}$ (разомкнутая цепь) |
| **Разрешающая способность** | 1 мВ (для 50 Ом) |
| **Точность настройки** | ±(1 % величины регулируемого параметра<br>+ 1 мВ$_{размах}$) на частоте 1 кГц |
| **Частотная характеристика** [синусоида] | f < 10 МГц: < ±0,15 дБ<br>10 МГц < f < 25 МГц: < ±0,2 дБ<br>25 МГц < f < 50 МГц: < ±0,4 дБ |
| **Смещение по постоянному току** | |
| **Диапазон напряжений (пост. + перем. составляющая)** | ±5 мВ ... 5 В (для 50 Ом)<br>±10 мВ ... 10 В (разомкнутая цепь) |
| **Точность** | ±2 % смещения<br>±0,5 % уровня сигнала<br>±2 мВ<br>±1 мВ/МГц |
| **Единицы измерения** | В$_{размах}$, дБм |

### Сигналы синусоидальной формы

| | |
|---|---|
| **Коэффициент нелинейных искажений (1 Вразмах)** | |
| f < 100 кГц | < -70 дБн |
| 100 кГц ≤ f < 10 МГц | < -55 дБн |
| 10 МГц ≤ f < 25 МГц | < -40 дБн |
| f ≥ 25 МГц | < -37 дБн |
| **Паразитный сигнал (линейные искажения 1 Вразмах)** | |
| f < 1 МГц | -70 дБн |
| 1 МГц < f < 50 МГц | -70 дБн + 6 дБн/октава |
| **Коэффициент нелинейных искажений** (f ≤ 100 кГц) | 0.04 % (тип. значение) |
| **Фазовый шум** (10 МГц, смещение 10 кГц, 1 В$_{размах}$) | < -115 дБн/Гц (тип. значение) |

### Сигналы прямоугольной формы

| | |
|---|---|
| **Время нарастания/спада** | < 8 нс |
| **Амплитуда выброса** | < 3 % (тип. значение) |

| | |
|---|---|
| **Симметричность** (скважность 50 %) | 1 % + 5 нс |
| **Среднеквадратичное значение дрожания** | < 1 нс, тип. |

### Импульсные сигналы

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | |
| **HMF2525** | 100 мкГц ... 12,5 МГц |
| **HMF2550** | 100 мкГц ... 25 МГц |
| **Амплитуда** | 5 мВ ... +5 В, относительно -5 мВ ... -5 В (для 50 Ом) |
| **Время нарастания/спада** | < 8 нс, регулируется до 500 нс |
| **Длительность импульса** | 15 нс ... 999 с |
| **Разрешающая способность** | 5 нс |
| **Среднеквадратичное значение дрожания** | < 500 пс, тип. |
| **Амплитуда выброса** | < 3 % (тип. значение) |

### Пилообразные и треугольные импульсы

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | |
| **HMF2525** | 10 мкГц ... 5 МГц |
| **HMF2550** | 10 мкГц ... 10 МГц |
| **Симметричность** | 1,99 % |
| **Нелинейные искажения** | |
| f < 250 кГц | < 0,1 % (тип. значение) |
| f ≥ 250 кГц | < 2 % (тип. значение) |

### Сигнала произвольной формы

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | |
| **HMF2525** | 10 мкГц ... 12,5 МГц |
| **HMF2550** | 10 мкГц ... 25 МГц |
| **Частота дискретизации** | 250×10^6 выборок/с |
| **Разрешающая способность по амплитуде** | 14 бит |
| **Полоса пропускания** (-3 дБ) | > 50 МГц |
| **Длительность сигнала** | до 256 000 точек |
| **Энергонезависимая память** | до 4 МБ (внутренняя файловая система) |
| **Предварительно заданные формы сигналов** | синусоида, меандр (50 %), пилообразные импульсы (положительные/отрицательные), треугольные импульсы (50 %), шум (фоновый/фликкер-шум), кардинальный синус, экспонента (нарастающая/убывающая) |

### Входы и выходы

| | |
|---|---|
| **Сигнальный выход** | разъем BNC (передняя сторона), защита от короткого замыкания, внеш. напряжение ±15 Вмакс |
| **Импеданс** | 50 Ом |
| **Вход сигналов стробирования/синхронизации** | гнездо BNC (передняя сторона) |
| **Импеданс** | 5 кОм \|\| 100 пФ |
| **Уровень** | ТТЛ (защита до ±30 В) |
| **Фронт сигнала** | положительный/отрицательный (по выбору) |
| **Длительность импульса** | мин. 100 нс |
| **Выход сигнала синхронизации** | гнездо BNC (передняя сторона) |
| **Импеданс** | 50 Ом |
| **Уровень** | положительный импульс ТТЛ |
| **Частота** | макс. 10 МГц |
| **Вход сигналов модуляции** | гнездо BNC (задняя сторона) |
| **Импеданс** | 10 кОм |
| **Макс. входное напряжение** | ±5 В для всего диапазона |
| **Полоса пропускания** (-3 дБ) | 0 ... 50 кГц (дискретизация 250 000 выборок/с) |
| **Вход опорного сигнала** | гнездо BNC (задняя сторона) |
| **Импеданс** | 1 кОм |
| **Частота** | 10 МГц ± 100 кГц |
| **Входное напряжение** | ТТЛ |
| **Выход опорного сигнала** | гнездо BNC (задняя сторона) |
| **Импеданс** | 50 Ом |
| **Частота** | 10 МГц |
| **Выходное напряжение** | 1,65 $В_{размах}$ (для 50 Ом) |
| **Выход пилообразного сигнала** | гнездо BNC (задняя сторона) |
| **Импеданс** | 200 Ом |
| **Выходное напряжение** | 0 ... 5 В, синхронизация с разверткой |

### Развертка

| | |
|---|---|
| **Сигналы** | все (кроме импульсных) |
| **Тип** | линейный/логарифмический |
| **Направление** | вверх/вниз |
| **Время развёртки** | 1 мс ... 500 с |

### Пульсации

| | |
|---|---|
| **Сигналы** | все |
| **Тип** | внутренняя/внешняя синхронизация, 1 ... 50 000 циклов, стробирование или непосредственное управление |
| **Фаза запуска/остановки** | 0 ... 360° (только синусоида) |
| **Источник синхронизации** | вручную, внутренний или внешний запуск с помощью источника синхронизации или интерфейса |
| **Период внутренней синхронизации** | 1 мкс ... 500 с |

### Модуляция

| | |
|---|---|
| **Тип модуляции** | AM (АМ), FM (ЧМ), PM (ФМ), PWM (ШИМ), FSK (ЧМн) |
| **Формы сигнала несущей** | все (кроме импульсных) |
| **Внутренняя модуляция** (формы сигналов) | синусоида, меандр (50 %), пилообразные импульсы (положительные/отрицательные), треугольные импульсы (50 %), шум (фоновый/фликкер-шум), кардинальный синус, экспонента (нарастающая/убывающая), произвольная форма до 4096 точек |
| **Частота внутренней модуляции** | 10 мкГц ... 50 кГц |
| **Ширина полосы внешней модуляции** (-3 дБ) | 0 ... 50 кГц (дискретизация со скоростью 250 000 выборок/с) |
| **Амплитудная модуляция** | |
| **Глубина модуляции** | 0 ... 100 % |
| **Частотная модуляция** | |
| **Девиация частоты** | макс. 10 МГц |
| **Фазовая модуляция** | |
| **Девиация фазы** | -180° ... +180 ° |
| **Широтно-импульсная модуляция** | |
| **Отклонение** | 0 ... 49,99 % от ширины импульса |

### Прочие характеристики

| | |
|---|---|
| **Дисплей** | диаг. 8,9 см (3,5"), 65 000 цветов, ЖК-дисплей QVGA на тонкопленочных транзисторах |
| **Интерфейсы** | сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (HO720) |
| **Сохранение/загрузка данных** | 4 МБ, внутренняя файловая система/ внеш. накопитель USB |
| **Класс защиты** | первый (EN 61010-1) |
| **Электропитание** | 105 ... 253 В, 50 ... 60 Гц, категория II |
| **Потребляемая мощность** | прибл. 30 Вт |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×75×365 мм |
| **Вес** | 3,4 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности,** поставляемые вместе с прибором: шнур электропитания, руководство по эксплуатации, компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO730 | Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB |
| HO740 | Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB) |
| HZ13 | Интерфейсный кабель (USB) 1,8 м |
| HZ14 | Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1 |
| HZ20 | Переходник «BNC – штекерное гнездо 4 мм» |
| HZ24 | Набор аттенюаторов 50 Ом (3/6/10/20 дБ) |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |
| HZ72 | Кабель IEEE-488 (GPIB), 2 м |

## Базовый блок HM8001-2

См. описание на странице 39

### Общие сведения

Базовый блок с источником электропитания вмещает 2 модуля

### Блок электропитания

| | |
|---|---|
| **Сведения о напряжениях блока электропитания и допустимой нагрузке** | см. руководство по эксплуатации HM8001 (www.hameg.com) |
| **2 × 8 $В_{перем}$,** макс. 0,4 А (каждый модуль) | |
| **2 × 5 $В_{пост}$,** макс. 1 А (каждый модуль) | |
| **4 × 20 $В_{пост}$,** макс. 0,5 А (каждый модуль) | |
| Напряжения от 5 до 20 В программируются для каждого модуля (полярность по выбору) | |
| **Выходная мощность** | макс. 25 Вт для каждого модуля. Все выходы постоянного напряжения снабжены электронным стабилизатором, гальванической развязкой и защитой от короткого замыкания. Выходной ток двух модулей HM8040-3 в HM8001-2: сумма всех каналов < 2 А |

| Прочие характеристики | |
|---|---|
| Выключатель электропитания (ON/OFF) расположен между двумя модулями на лицевой панели. | |
| **Класс безопасности** | первый (EN 61010-1) |
| **Электропитание** | 115/230 В, 50 ... 60 Гц, категория II |
| Макс. допустимое отклонение номиналов сети электропитания | ±10 % |
| **Потребляемая мощность** | макс. 110 Вт (с защитой от перегрузки) |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 285×75×365 мм |
| **Вес** | прибл. 4 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности,** поставляемые вместе с прибором: шнур электропитания, руководство по эксплуатации

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HO801 | Набор из четырех разъемов BNC |
| HZ42 | Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку с отсеками высотой 2RU |
| HZ809 | Измерительный адаптер |

## 4¾-разрядный программируемый мультиметр HM8012

См. описание на странице 40

| Постоянное напряжение | |
|---|---|
| **Диапазоны измерений** | 500 мВ, 5 В, 50 В, 500 В, 600 В |
| **Разрешающая способность** | 10 мкВ, 100 мкВ, 1 мВ, 10 мВ, 100 мВ |
| **Точность** | |
| 5 В, 500 В, 600 В | ±(0,05 % от считанного + 0,002 % всего диапазона) |
| 500 мВ, 50 В | ±(0,05 % от считанного + 0,004 % всего диапазона) |
| **Защита от перегрузки** | |
| В/Ом/Т°/дБ/ ⊣← для COM и корпуса | 850 $В_{пик}$ при макс. 60 Гц или 600 $В_{пост}$ |
| COM относительно корпуса | 250 $В_{эфф}$ при макс. 60 Гц или 250 $В_{пост}$ |
| **Входное сопротивление** | |
| 50 В, 500 В, 600 В | 10 МОм \|\| 90 пФ |
| 500 мВ, 5 В | > 1 ГОм \|\| 90 пФ |
| **Входной ток** | 10 пА |
| **Коэффициент ослабления синфазного сигнала** | ≥ 100 дБ (50 ... 60 Гц ± 0,5 %) |
| **Коэффициент ослабления аддитивных помех** | ≥ 60 дБ (50 ... 60 Гц ± 0,5 %) |

| Режим дБ | |
|---|---|
| **Точность** | ±(0,02 дБ + 2 разряда) (отображение > -38,7 дБм) |
| **Разрешающая способность** | 0,01 дБ выше 18 % от номинала |

| Постоянный ток | |
|---|---|
| **Диапазоны измерений** | 500 мкА, 5 мА, 50 мА, 500 мА, 10 А |
| **Разрешающая способность** | 10 пА, 100 пА, 1 мкА, 10 мкА, 1 мА |
| **Точность** | |
| 0,5 ... 500 мА | ±(0,2 % от считанного + 0,004 % всего диапазона) |
| 10 А | ±(0,3 % от считанного + 0,004 % всего диапазона) |
| **Падение напряжения** | |
| Диапазон 10 А | макс. 0,2 В |
| Диапазон 500 мА | макс. 2,5 В |
| Другие диапазоны | макс. 0,7 В |

| Переменное напряжение | |
|---|---|
| **Диапазоны измерений** | 500 мВ, 5 В, 50 В, 500 В, 600 В |
| **Разрешающая способность** | 10 мкВ, 100 мкВ, 1 мВ, 10 мВ, 100 мВ |
| **Точность 0,5 ... 50 В** | |
| 40 Гц ... 5 кГц | ±(0,4 % от считанного + 0,07 % всего диапазона) |
| 20 Гц ... 20 кГц | ±(1 % от считанного + 0,07 % всего диапазона) |
| **Точность 500 В и 600 В** | |
| 40 Гц ... 1 кГц | ±(0,4 % от считанного + 0,07 % всего диапазона) |
| 20 Гц ... 1 кГц | ±(1 % от считанного + 0,07 % всего диапазона) |
| **Защита от перегрузки** | |
| В/Ом/Т°/дБ/ ⊣← для COM и корпуса | 850 $В_{пик}$ при макс. 60 Гц или 600 $В_{пост}$ |
| COM относительно корпуса | 250 $В_{эфф}$ при макс. 60 Гц или 250 $В_{пост}$ |
| **Входной импеданс** | |
| Режим перем. тока | 1 МОм \|\| 90 пФ |
| Режим перем. + пост. тока | 10 МОм \|\| 90 пФ |
| **Полоса пропускания на уровне -3 дБ** | 80 кГц (тип. значение) |
| **Режим дБ** | 20 Гц ... 20 кГц |
| **Точность** | |
| -23,8 ... 59,8 дБм | ±0,2 дБм |
| **Разрешающая способность** | 0,01 дБ выше 9 мВ |
| **Коэффициент ослабления синфазного сигнала** | ≥ 60 дБ (50 ... 60 Гц ± 0,5 %) |
| **Коэффициент амплитуды** | макс. 7 |

| Переменный ток | |
|---|---|
| **Диапазоны измерений** | 500 мкА, 5 мА, 50 мА, 500 мА, 10 А |
| **Разрешающая способность** | 10 пА, 100 пА, 1 мкА, 10 мкА, 1 мА |
| **Точность** | |
| 0,5 ... 500 мА | ±(0,7 % от считанного + 0,07 % всего диапазона) 40 Гц ... 5 кГц |
| 10 А | ±(1 % от считанного + 0,07 % всего диапазона) |

| Измерения переменного и постоянного тока |
|---|
| Аналогично измерению переменного тока + 25 разрядов |

| Сопротивление | | |
|---|---|---|
| **Диапазоны измерений** | 500 Ом, 5 кОм, 50 кОм, 500 кОм, 5 МОм, 50 МОм | |
| **Разрешающая способность** | 10 мОм, 100 мОм, 1 Ом, 10 Ом, 100 Ом, 1 кОм | |
| **Точность** | | |
| 500 Ом ... 500 кОм | ±(0,05 % от считанного + 0,004 % всего диапазона + 50 мОм) | |
| 5 ... 50 МОм | ±(0,3 % от считанного + 0,004 % всего диапазона) | |
| **Защита от перегрузки** | макс. 300 $В_{эфф}$ | |
| **Измеряемый ток** | 500 Ом ... 5 кОм, диапазон: | 1 мА |
| | 50 кОм, диапазон: | 100 мкА |
| | 500 кОм, диапазон: | 10 мкА |
| | 5 ... 50 МОм, диапазон: | 100 пА |
| **Напряжение измерения** | тип. 10 В для разомкнутых входов, зависит от номинала измеряемого резистора. Отрицательная полярность напряжения измерения определяется относительно общего провода | |

| Температурные характеристики | |
|---|---|
| **2-проводное измерение сопротивления** | с линеаризацией для датчиков PT100 согласно стандарту EN60751 |
| **Диапазон** | -200 ... +500 °C |
| **Разрешающая способность** | 0,1 °C |
| **Измеряемый ток** | прибл. 1 мА |
| **Отображение** | в градусах Цельсия (°C) или Фаренгейта (°F) |
| **Точность** | ±(0,4 °C + 0,0005 x T) в диапазоне -200 ... +200 °C<br>±(0,5 °C + 0,0005 x T) в диапазоне -200 ... +500 °C<br>(температура в градусах Цельсия, погрешность датчика не учитывается) |

| Температурный коэффициент (опорное значение +23°C) | | |
|---|---|---|
| V= | 500 мВ, 50 В | 0,003 %/°C |
| | Диапазон 600 В | 0,008 %/°C |
| | Другие диапазоны | 0,002 %/°C |
| V~ | Диапазон 600 В | 0,008 %/°C |
| | другие диапазоны | 0,005 %/°C |
| mA | все диапазоны | 0,02 %/°C |
| mA~ | все диапазоны | 0,03 %/°C |
| Ω | Диапазоны 5 МОм, 50 МОм | 0,02 %/°C |
| | другие диапазоны | 0,005 %/°C |

| Прочие характеристики | |
|---|---|
| **Электропитание (от базового блока)** | |
| +5 В | 300 мА |
| ~26 В | 140 мА |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) **(без 22-контактного плоского разъема)** | 135×68×228 мм |
| **Вес** | прибл. 0,5 кг |

Все данные действительны при +23°C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности,** поставляемые вместе с прибором: руководство по эксплуатации, интерфейсный кабель (HZ14), набор измерительных проводов в поливинилхлоридной изоляции (HZ15), компакт-диск, программное обеспечение

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HZ10S | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник чёрного цвета) |
| HZ10R | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник красного цвета) |
| HZ10B | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник синего цвета) |
| HZ812 | Датчик температуры (PT100) |

## Измеритель LCR модели HM8018 (25 кГц)

См. описание на странице 40

### Функции измерений

| | |
|---|---|
| **Режимы измерений** | R, L, C, Θ, Q/D, \|Z\| |
| **Эквивалентные схемы** | последовательные, параллельные |
| **Метод измерений** | 2- и 4-проводной |
| **Диапазоны измерений** | R: 0,001 Ом ... 99,9 МОм<br>C: 0,001 пФ ... 99,9 мФ<br>L: 0,01 мкГн ... 9,999 Гн<br>Q: 0,0001 ... 99,9<br>D: 0,0001 ... 9,9999<br>Θ: (-180,00°) ... (+180,00°) |
| **Основная погрешность** | 0,2% |
| **Частоты измерений** | 100 Гц, 120 кГц, 1 кГц, 10 кГц, 25 кГц |
| **Точность частоты** | ±0,01% (кроме 120 Гц: 120,2 Гц ± 0,01%) |
| **Напряжение измеряющего сигнала** | 0,5 $В_{эфф}$ ± 10% (без нагрузки) |
| **Частота измерений** | 2 измерения в секунду |
| **Изменение диапазона** | автоматически/вручную |
| **Напряжение смещения** | 1 В ± 10 % |
| **Установка нуля** | компенсация разомкнутой/замкнутой цепи |
| **Пределы компенсации** | замкнутая цепь: R < 10 Ом<br>Z < 15 Ом<br>разомкнутая цепь: Z > 10 кОм |

### Точность измерений

| | |
|---|---|
| при D < 0,1 или Q > 10 | C: $A_e = A_f \times A_d (1 + C_x/C_{макс} + C_{мин}/C_x)$<br>L: $A_e = A_f \times A_d (1 + L_x/L_{макс} + L_{мин}/L_x)$<br>Z: $A_e = A_f (1 + Z_x/Z_{макс} + Z_{мин}/Z_x)$<br>R: $A_e = A_f \times A_d (1 + R_x/R_{макс} + R_{мин}/R_x)$<br>$A_d$ = 1 для D < 0,1 |
| при D ≥ 0,1 | $A_d = \sqrt{1+D^2}$ |
| для параметров | $C_x$, $L_x$, $Z_x$, $R_x$ = измеренное значение<br>$A_f$ = 0,2% при f = 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц<br>$A_f$ = 0,3% при f = 10 кГц<br>$A_f$ = 0,5% при f = 25 кГц |

| Параметр | Автоматический выбор диапазона |
|---|---|
| $C_{макс}$ | 160 мкФ/f (f в кГц) |
| $C_{мин}$ | 53 пФ/f (f в кГц) |
| $L_{макс}$ | 480 Гн/f (f в кГц) |
| $L_{мин}$ | 0,16 мГн/f (f в кГц) |
| $Z_{макс}$, $R_{макс}$ | 3 МОм |
| $Z_{мин}$, $R_{мин}$ | 0,5 Ом |

| | |
|---|---|
| **Точность коэффициента рассеяния** | $D_e = \pm \frac{A_e}{100}$ |
| **Точность добротности** | $Q_e = \frac{Q_x^2 \cdot D_e}{1 \pm D_x \cdot D_e}$ |
| **Точность фазового угла** | $\Theta_e = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{A_e}{100}$ |

### Отображение

5-разрядный, 7-сегментный светодиодный индикатор со знаком

| | |
|---|---|
| **Отображаемые параметры** | |
| **Значение**<br>**Процент значения**<br>**Отклонение**<br>**Процент смещения** | Вычисляется с помощью измеренного значения и сохраненного контрольного значения |

### Прочие характеристики

Входы защищены от короткого замыкания и перенапряжения до 100 $В_{пост}$ при максимальном рассеивании энергии 1 Дж.
Возможно сохранение одной конфигурации.

| | |
|---|---|
| **Электропитание (от базового блока)** | +5 В/300 мА<br>+5,2 В/50 мА<br>-5,2 В/50 мА<br>(Σ = 2 Вт) |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40°C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70°C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80% (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш × В × Г) **(без 22-контактного плоского разъема)** | 135 × 68 × 228 мм |
| **Вес** | прибл. 0,5 кг |

Все данные действительны при +23°C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности,** поставляемые вместе с прибором: руководство по эксплуатации, компакт-диск

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HZ10S | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник чёрного цвета) |
| HZ10R | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник красного цвета) |
| HZ10B | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник синего цвета) |
| HZ17 | Набор из четырех измерительных проводов Кельвина с щупами |
| HZ18 | Набор из четырех измерительных проводов Кельвина с позолоченными контактами |
| HZ19 | Набор из четырех измерительных проводов Кельвина с SMD-пинцетом |

## Универсальный частотомер HM8021-4 (1,6 ГГц)

См. описание на странице 41

### Измеряемые величины

частота A/C, период A;
суммирование A;
длительность импульса: ⎍ / ⎍ (среднее);
суммирование внешнего стробирования по входу A

### Характеристики входа A

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | |
| 0 ... 150 МГц | Сопряжение по постоянному току |
| 10 Гц ... 150 МГц | Сопряжение по переменному току |
| **Чувствительность** (нормальная синхронизация) | |
| 0 ... 80 МГц | 20 $мВ_{эфф}$ (синусоида)<br>80 мВ (импульс) |
| 80 ... 150 МГц | 60 $мВ_{эфф}$ (синусоида) |
| 20 Гц ... 80 МГц (автоматическая синхронизация) | 50 $мВ_{эфф}$ (синусоида) |
| **Минимальная длительность импульса** | 5 нс |
| **Входной шум** | 100 мкВ (тип.) |
| **Входное сопряжение** | перем. ток (AC) или пост. ток (DC) (по выбору) |
| **Входной импеданс** | 1 МОм \|\| 40 пФ |
| **Аттенюатор** | ×1, ×20 (по выбору) |
| **Макс. входное напряжение** | |
| 0 ... 440 Гц | 400 В (пост. + пиковая перем. составляющая) |
| 1 МГц | уменьшение до 8 $В_{эфф}$ |

### Характеристики входа C

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот** | 100 МГц ... 1,6 ГГц |
| **Чувствительность** | |
| до 1,3 ГГц | 30 мВ (тип. 20 мВ) |
| до 1,6 ГГц | 100 мВ (тип. 80 мВ) |
| **Входной импеданс** | 50 Ом (номинальная величина) |
| **Входное сопряжение** | перем. ток (AC) |
| **Макс. входное напряжение** | 5 В (пост. + пиковая перем. составляющая) |

### Входные характеристики (внешнее стробирование)

| | |
|---|---|
| **Входной импеданс** | 4,7 кОм |
| **Макс. входное напряжение** | ±30 В |
| **Высокий/низкий уровень** | > 2 В/< 0,5 В |
| **Минимальная продолжительность импульса** | 50 нс |
| **Мин. эфф. продолжительность стробирования** | 150 мкс |

### Измерение частоты (вход A)

| | |
|---|---|
| **Наименьшая значащая цифра** | $(2,5 \times 10^{-7}$ с × частота)/продолжительность измерения |
| **Разрешающая способность** | 1 наименьшая значащая цифра |

### Измерение продолжительности сигналов

| | |
|---|---|
| **Диапазон** | 66,6 нс ... 10 000 с |
| **Наименьшая значащая цифра** | $(2,5 \times 10^{-7}$ с × период)/продолжительность измерения |
| **Разрешающая способность** | 1 наименьшая значащая цифра |

### Суммирование (вручную/внешнее стробирование)

| | |
|---|---|
| **Диапазон** | 0 ... 20 МГц |
| **Минимальная продолжительность импульса** | 25 нс |
| **Наименьшая значащая цифра** | 1 единица |
| **Разрешающая способность** | наименьшая значащая цифра |
| **Погрешность внеш. стробирования** только в ручном режиме | 100 нс |

### Интервал времени (среднее)

| | |
|---|---|
| **Наименьшая значащая цифра** | 10 пс ... 100 нс |
| **Разрешающая способность** | 1 наименьшая значащая цифра |

| Смещение | |
|---|---|
| **Диапазон** | охватывает весь диапазон измерений |

| Продолжительность стробирования | |
|---|---|
| (продолжительность стробирования не может быть меньше 1 периода) | |
| **Диапазон** | 100 мс ... 10, 3 поддиапазона |
| **Продолжительность при внешнем стробировании** | мин. 150 мкс |

| Временная развертка | |
|---|---|
| **Частота** | 10 МГц (таймер)<br>10 МГц (кварцевый генератор) |
| **Точность** (в диапазоне от +10 до +40 °C) | $\pm 5 \times 10^{-7}$ |
| **Старение:** | ±0,0003 % /15 лет |

| Прочие характеристики | |
|---|---|
| **Дисплей** | 8-разрядный, 7-сегментный светодиодный индикатор с высотой цифр 7,65 мм, отображает знак и показатель степени |
| **Потребляемая мощность** | прибл. 7 Вт |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) | 135×68×228 мм |
| **Вес** | прибл. 0,6 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности,** поставляемые вместе с прибором: руководство по эксплуатации, компакт-диск

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HZ20 | Переходник «BNC – штекерное гнездо 4 мм» |
| HZ24 | Набор аттенюаторов 50 Ом (3/6/10/20 дБ) |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |

## Генератор функций HM8030-6 (10 МГц)

См. описание на странице 41

| Режимы работы |
|---|
| синусоида, меандр, треугольник, импульс; режим свободных колебании, внутренний генератор свип-сигналов или внешняя частотная модуляция, наличие или отсутствие смещения по постоянному току |

| Диапазоны частот | |
|---|---|
| 0,05 Гц ... 10 МГц, 8 диапазонов, регулировка от x 0,09 до×1,1 (12:1) | |
| **Дрейф частоты** | < 0,5 %/ч или 0,8 %/24 часа при постоянной температуре окружающей среды |

| Характеристики форм сигналов | |
|---|---|
| **Искажение синусоиды** | |
| 0,05 Гц ... 1 МГц | макс. 0,5 % |
| 1 ... 10 МГц | макс. 5 % |
| **Время нарастания меандра** | тип. 15 нс |
| **Амплитуда выброса** | < 5 % (для оконечной нагрузки 50 Ом) |
| **Нелинейность треугольных импульсов** | < 1 % (до 100 кГц) |

| Отображение результатов измерений | |
|---|---|
| **Частота** | 5 разрядов, 7-сегментный светодиодный индикатор, каждая цифра 8×5 мм |
| **Точность** | |
| до 5 Гц | ±(3 % + 3 разряда) |
| 5 Гц ... 10 МГц | $\pm(5 \times 10^{-5} + 1$ разряд) |
| светодиодная индикация для мГц, Гц, кГц и секунд | |

| Выходы | |
|---|---|
| **Сигнальный выход** | защита от короткого замыкания, защита от внеш. напряжения до ± 45 $В_{пост}$, не более 30 с |
| **Импеданс** | 50 Ом |
| **Выходное напряжение** | 10 $В_{размах}$ при нагрузке 50 Ом;<br>20 $В_{размах}$ (разомкнутая цепь) |
| **Ослабление** | макс. 60 дБ |
| **Два аттенюатора** | каждый 20 дБ ± 0,2 дБ |
| **Регулировка** | 0 ... 20 дБ |
| **Погрешность амплитуды** | (синусоидальные/треугольные импульсы) |
| 0,05 Гц ... 0,5 МГц | макс. 0,2 дБ |
| 5 Гц ... 10 МГц | макс. 2,0 дБ |
| **Смещение по постоянному току** | **регулируется (вкл/выкл, кроме импульсной функции)** |
| для нагрузки 50 Ом | макс. ±2,5 В |
| в разомкнутой цепи | макс. ±5 В |
| **Выход сигнала синхронизации** | меандр с напряжением прибл. +5 В/ТТЛ |

| Вход FM | |
|---|---|
| (частота управляемая напряжением, разъем BNC на задней панели HM8001-2 и модуля HO801) | |
| **Девиация частоты** | прибл. 1:100 |
| **Входной импеданс** | 6 кОм \|\| 25 пФ |
| **Входное напряжение** | макс. ±30 В |

| Внутренний генератор свип-сигналов | |
|---|---|
| **Период развертки** | 20 мс ... 15 с |
| **Диапазон развертки** | прибл. 1:100 |

| Прочие характеристики | |
|---|---|
| **Электропитание (от базового блока)** | +5 В/200 мА<br>+ 16 В/300 мА<br>-16 В/250 мА<br>(Σ = 9,8 Вт) |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40°C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70°C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш×В×Г) **(без 22-контактного плоского разъема)** | 135×68×228 мм |
| **Вес** | прибл. 0,8 кг |

Все данные действительны при +23°C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности,** поставляемые вместе с прибором: руководство по эксплуатации, компакт-диск

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HZ20 | Переходник «BNC – штекерное гнездо 4 мм» |
| HZ22 | Сквозная оконечная нагрузка 50 Ом |
| HZ33 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м |
| HZ34 | Измерительный кабель 50 Ом, BNC/BNC, 1,0 м |

## Источник электропитания с тремя выходами HM8040-3

См. описание на странице 42

| Выходы | |
|---|---|
| 2×0 ... 20 В/0,5 А и 5 В/1 А | Контроль всех выходов с помощью одной кнопки, линейные регуляторы с тепловой защитой. Незаземлённые выходы для параллельного/последовательного подключения, ограничитель тока и электронный предохранитель |

| Выход 20 В | |
|---|---|
| **Диапазон настройки** | 2×0 ... 20 В, непрерывно регулируемый |
| **Остаточная пульсация** | ≤ 1 $мВ_{эфф}$ |
| **Выходной ток** | макс. 0,5 А |
| **Ограничитель тока/ электронный предохранитель** | 0 ... 0,5 А, непрерывная регулировка |
| **Динамические характеристики** | |
| **Изменение нагрузки 10 ... 90% от полной нагрузки** | |
| **Время восстановления** | 200 мкс |
| **Динамическое переходное отклонение** | тип. 2 мВ |
| **Динамический выходной импеданс** | 3,75 мОм |
| **Изменение ±10% от полной нагрузки при основной нагрузке 50%** | |
| **Время восстановления** | 150 мкс |
| **Динамическое переходное отклонение** | 400 мкВ |
| **Динамический выходной импеданс** | 4 мОм |

| Выход 5 В | |
|---|---|
| **Диапазон** | 5 В ± 0,5 В регулировка отверткой |
| **Пульсация и шум** | ≤1 $мВ_{эфф}$ |
| **Выходной ток** | макс. 1 А, непрерывно, защита от короткого замыкания |

| Комбинированное отображение выходов 20 В | |
|---|---|
| **7-сегментный светодиодный индикатор** | 2 индикатора по 3 разряда каждый, могут переключаться в режим отображения напряжения (В) или тока (мА) |
| **Разрешающая способность** | 0,1 В/1 мА |
| **Точность показаний** | ±1 разряд (напряжение) / ±4 разряда (ток) |
| **Светодиод** | индикация ограничения тока |

| Максимальные предельные значения | |
|---|---|
| **Обратное напряжение** | 25 В, каждый выход |
| **Обратный ток** | 500 мА, каждый выход |
| **Напряжение относительно заземления** | 100 В, каждый контакт |
| **Контроль температуры** | Если внутренняя температура превысит +75 ...+80 °C, блок электропитания HM8040-3 выключится автоматически. |

| Прочие характеристики | |
|---|---|
| **Класс безопасности** | первый (EN 61010-1) |
| **Электропитание (от базового блока)** | 1 × 8 В/1 А<br>2 × 24 В/530 мА<br>1 × 5 В/400 мА<br>2 × 18 $В_{перем}$/100 мА<br>(Σ = 40 Вт) |
| **Выходной ток двух модулей HM8040-3 в HM8001-2** | сумма всех каналов < 2 А |
| **Диапазон рабочих температур** | +5 ... +40 °C |
| **Диапазон температур хранения** | -20 ... +70 °C |
| **Отн. влажность** | 5 ... 80 % (без конденсации) |
| **Размеры** (Ш × В × Г) | 135 × 68 × 228 мм |
| **Вес** | прибл. 1,07 кг |

Все данные действительны при +23 °C после 30-минутного прогрева.

**Дополнительные принадлежности,** поставляемые вместе с прибором: руководство по эксплуатации, компакт-диск

**Рекомендуемые принадлежности**

| | |
|---|---|
| HZ10S | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник чёрного цвета) |
| HZ10R | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник красного цвета) |
| HZ10B | Набор из пяти силиконовых измерительных проводов (измерительный наконечник синего цвета) |

## Анализ шин I²C, SPI, UART/RS-232, Опция HV110/HV111

| | Шина I²C | Шина SPI | Шина UART/RS-232 |
|---|---|---|---|
| **Конфигурация шин** | | | |
| **Разрядность/скорость двоичной передачи** | до 10 Мбит/с (HMO352x/2524),<br>до 5 Мбит/с (HMO72x ... 202x) | до 25 Мбит/с (HMO352x/2524),<br>до 12,5 Мбит/с (HMO72x ... 202x) | 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 бод, до 62,5 Мбит/с (HMO352x/2524),<br>до 31 Мбит/с (HMO72x ... 202x) |
| **Количество бит** | 7 или 10 бит для идентификатора адреса<br>8 бит для данных | 32 бит для данных | 8 бит для данных<br>1, 1.5, 2 бит для стопового бита |
| **Полярность** | — | Сигнал выбора микросхемы (положительный или отрицательный) или без сигнала выбора микросхемы (2-проводная шина SPI); нарастающий или нисходящий фронт сигнала таймера; активация сигналом данных высокого или низкого уровня | Активация сигналом данных высокого или низкого уровня |
| **Контроль по четности** | — | — | отсутствует, нечетные или четные |
| **Варианты синхронизации** | | | |
| **Источник** | HV110:<br>цифровые каналы LCH 0... 15 (доп. модуль HO3508)<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4]<br>HV111<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4] | HV110:<br>цифровые каналы LCH 0 ... 15 (доп. модуль HO3508)<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2, внешние<br>Синхронизирующий вход для сигнала выбора микросхемы, [CH 1 ... 4]<br>HV111:<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2, внешний<br>Синхронизирующий вход для сигнала выбора микросхемы, [CH 1 ... 4] | HV110:<br>цифровые каналы LCH 0 ... 15 (доп. модуль HO3508)<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4]<br>HV111:<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4] |
| **Событие** | 7 или 10 бит для идентификатора адреса<br>7 или 10 бит для идентификатора адреса с 8 битами данных<br>Пуск, стоп, перезапуск<br>Отсутствие подтверждения<br>Идентификатор адреса без подтверждения | Пакеты данных до 32 бит с положительным или отрицательным сигналом выбора микросхемы или без сигнала выбора микросхемы, (2-проводная шина SPI) | Пакеты данных до 8 бит |
| **Формат входного сигнала** | Шестнадцатеричный или двоичный | Шестнадцатеричный или двоичный | Шестнадцатеричный или двоичный |
| **Декодирование с аппаратным ускорением** | | | |
| **Источник** | HV110:<br>цифровые каналы LCH 0 ... 15 (доп. модуль HO3508)<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4]<br>HV111:<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4] | HV110:<br>цифровые каналы LCH 0 ... 15 (доп. модуль HO3508)<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2, внешние<br>Синхронизирующий вход для сигнала выбора микросхемы, [CH 1 ... 4]<br>HV111:<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2, внешняя синхронизация для сигнала выбора микросхемы, [CH 1 ... 4] | HV110:<br>цифровые каналы LCH 0 ... 15 (доп. модуль HO3508)<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4]<br>HV111:<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4] |
| **Отображение** | Отображение шины данных, цветовая кодировка<br>Чтение идентификатора адреса: Желтый<br>Запись идентификатора адреса: Пурпурный<br>Данные: Голубой<br>Пуск: Белый<br>Стоп: Белый<br>ACK/NACL: Зеленый/красный<br>Ошибка: Красный<br>Состояние синхронизации: Зеленый<br>до четырех линий для декодированных значений, синхронное отображение разрядных шин | Отображение шины данных, цветовая кодировка<br>Данные: Голубой<br>Пуск: Белый<br>Стоп: Белый<br>Ошибка: Красный<br>Состояние синхронизации: Зеленый<br>до четырех линий для декодированных значений, синхронное отображение разрядных шин | Отображение шины данных, цветовая кодировка<br>Данные: Голубой<br>Пуск: Белый<br>Стоп: Белый<br>Ошибка: Красный<br>Состояние синхронизации: Зеленый<br>до четырех линий для декодированных значений, синхронное отображение разрядных шин |
| **Формат** | Идентификатор адреса: шестнадцатеричный<br>Данные: ASCII, двоичные, десятичные, шестнадцатеричные | —<br>Данные: ASCII, двоичные, десятичные, шестнадцатеричные | —<br>Данные: ASCII, двоичные, десятичные, шестнадцатеричные |

## Отличия HV110/HV111

| Функция | HV110 | HV111 |
|---|---|---|
| Цифровые каналы (LCH 0 ... LCH 15) в качестве источника для синхронизации и декодирования последовательной шины | x | — |
| Аналоговые каналы (LCH 1 ... LCH 4) в качестве источника для синхронизации и декодирования последовательной шины | x | x |
| Синхронное декодирование двух последовательных шин | x | — |

Примечание: HV110 = HO 010 (предыдущее название)
HV111 = HO 011 (предыдущее название)

## Анализ шин CAN/LIN, Опция HV112

| | Шина CAN | Шина LIN |
|---|---|---|
| **Конфигурация шин** | | |
| **Скорость передачи двоичных данных** | Задается предварительно или выбирается пользователем,<br>100 бит/с ... 4 Мбит/с (HMO352x/2524),<br>100 бит/с ... 2 Мбит/с (HMO72x ... 202x) | Задается предварительно или выбирается пользователем,<br>100 бит/с ... 4 Мбит/с (HMO352x/2524),<br>100 бит/с ... 2 Мбит/с (HMO72x ... 202x) |
| **Тип сигнала** | CAN-L или CAN-H, несимметричный или дифференциальный пробник (только аналоговые каналы) | — |
| **Диапазон точек выборки** | 25 ... 90 % | — |
| **Порог** | Задается предварительно или выбирается пользователем | Задается предварительно или выбирается пользователем |
| **Полярность** | — | Активация сигналом данных высокого или низкого уровня |
| **Версия протокола** | — | 1.x, 2.x, J2602, 1.x или 2.x |
| **Варианты синхронизации** | | |
| **Источник** | цифровые каналы LCH 0 ... 15 (доп. модуль HO3508),<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4] | цифровые каналы LCH 0 ... 15 (доп. модуль HO3508),<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4] |
| **Событие** | Начало кадра (SOF),<br>Конец кадра (EOF)<br>Ошибка кадра<br>Состояние ошибки:<br>Ошибка согласующего бита, ошибка CRC,<br>отсутствие подтверждения, ошибка формата<br>Кадр перегрузки<br>Кадр данных (11 или 29-разрядный идентификатор)<br>Кадр дистанционного управления (11 или 29-разрядный идентификатор)<br>Идентификатор:<br>0, 1, X (шаблон, безразличное состояние),<br>Условие синхронизации =, ≠, <, ><br>Идентификатор и данные:<br>Идентификатор и 64-разрядный шаблон данных (0, 1, X),<br>Условие синхронизации =, ≠, <, > | Начало кадра (SOF),<br>Кадр пробуждения<br>Ошибка кадра<br>Состояние ошибки:<br>ошибка контрольной суммы, ошибка проверки четности<br>ошибка синхронизации<br>Идентификатор:<br>0, 1, X (шаблон, безразличное состояние),<br>Условие синхронизации =, ≠, <, ><br>Идентификатор и данные:<br>Идентификатор и 64-разрядный шаблон данных (0, 1, X),<br>Условие синхронизации =, ≠, <, > |
| **Формат входного сигнала** | Шестнадцатеричный или двоичный | Шестнадцатеричный или двоичный |
| **Декодирование с аппаратным ускорением** | | |
| **Источник** | цифровые каналы LCH 0 ... 15 (доп. модуль HO3508),<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4] | цифровые каналы LCH 0 ... 15 (доп. модуль HO3508),<br>аналоговые каналы CH 1 ... 2 [CH 1 ... 4] |
| **Отображение** | | |
| **Шина** | **цветовое кодирование**<br><br>Начало и конец кадра: Белые скобки<br>Идентификатор данных: Пурпурный,<br>Идентификатор дистанционного управления: Желтый<br>Контроль передачи данных: Белый,<br>Данные: Голубой,<br>Циклический контроль избыточности: Белый<br>ACK: Зеленый,<br>Перегрузка: Белый,<br>Ошибка: Красный | **цветовое кодирование**<br><br>Начало и конец кадра: Белые скобки<br>Разрыв: Пурпурный,<br>Синхронизация: Белый<br>Идентификатор: Желтый,<br>Контроль по четности: Зеленый,<br>Data: Голубой<br>Контрольная сумма: Белый,<br>Ошибка: Красный,<br>Включение: Пурпурный |
| | **до четырех линий для декодированных значений, синхронное отображение разрядных шин** | **до четырех линий для декодированных значений, синхронное отображение разрядных шин** |
| **Таблица** | **Отображение шины 0 или 1**<br><br>Номер кадра<br>Состояние (тип кадра или описание ошибки)<br>Время пуска,<br>Идентификатор,<br>Контроль передачи данных,<br>Циклический контроль избыточности, Данные | **Отображение шины 0 или 1**<br><br>Номер кадра<br>Состояние (тип кадра или описание ошибки)<br>Время пуска,<br>Идентификатор,<br>Длина,<br>Контрольная сумма, Данные |
| **Формат** | Идентификатор и другие параметры: шестнадцатеричный<br>Данные: ASCII, двоичные, десятичные, шестнадцатеричные | Идентификатор и другие параметры: шестнадцатеричный<br>Данные и контрольная сумма: ASCII, двоичные, десятичные, шестнадцатеричные |

Примечание: HV112 = HO 012 (предыдущее название)